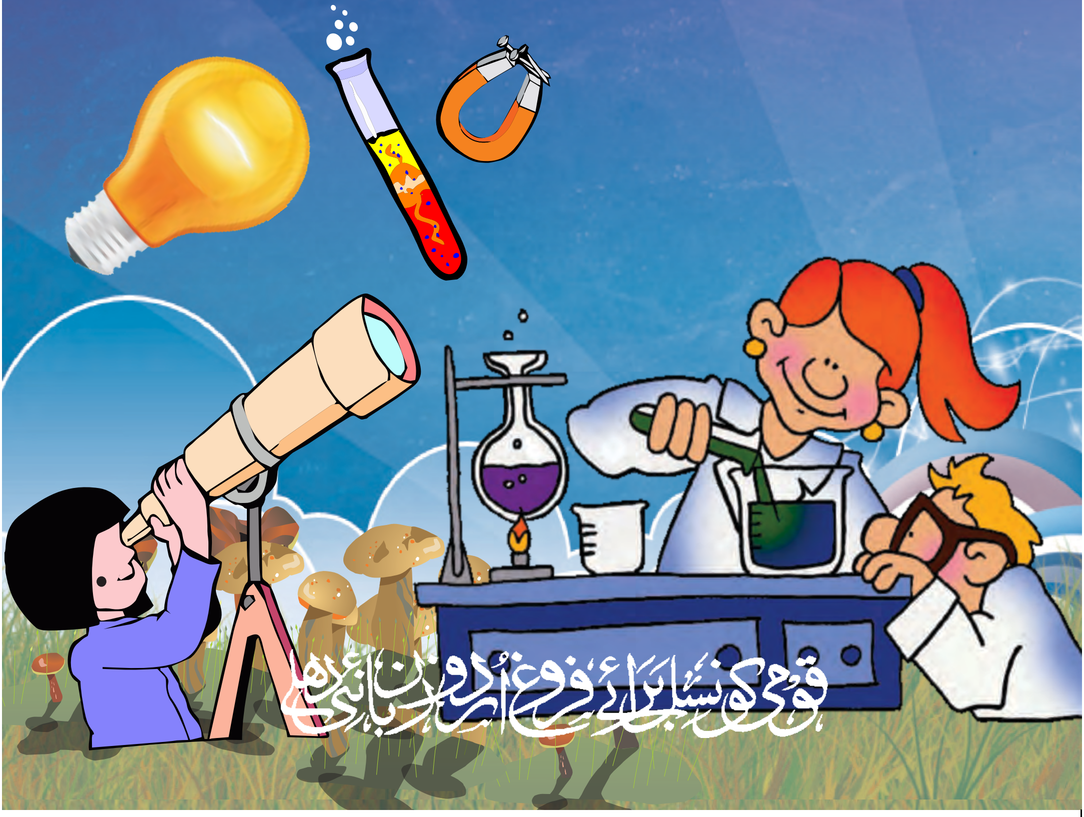
سائنس کی کہانیاں

حصہ دوم

سکٹف اور سکٹف



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

سائنس کی کہانیاں

حصہ دوم

مصنف

سکٹف اور سکٹف

مترجم

انیس الدین ملک

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا، جسولہ، نئی دہلی۔110025

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلی اشاعت	:	1988
تیسری طباعت	:	2011
تعداد	:	2100
قیمت	:	25/-
سلسلۂ مطبوعات	:	587

Science ki Kahaniyan (Part-II)

by

A.Sutcliffe & APD. Sutcliffe

Translated by

Anisuddin Malik

ISBN :978-81-7587-435-0

ناشر: ڈائرکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، فروغ اردو بھون، FC-33/9، انسٹی ٹیوشنل ایریا،
جسولہ، نئی دہلی110025، فون نمبر: 49539000، فیکس:49539099
شعبۂ فروخت: ویسٹ بلاک-8، آر. کے. پورم، نئی دہلی-110066 فون نمبر:26109746
فیکس:26108159
ای۔میل:urducouncil@gmail.com، ویب سائٹ:www.urducouncil.nic.in
طابع: سلاسار امیجنگ سسٹمس آفسیٹ پرنٹرس، C-7/5، لارنس روڈ انڈسٹریل ایریا، نئی دہلی۔110035
اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPL Maplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

پیش لفظ

پیارے بچو! علم حاصل کرنا وہ عمل ہے جس سے اچھے برے کی تمیز آ جاتی ہے۔ اس سے کردار بنتا ہے، شعور بیدار ہوتا ہے، ذہن کو وسعت ملتی ہے اور سوچ میں نکھار آ جاتا ہے۔ یہ سب وہ چیزیں ہیں جو زندگی میں کامیابیوں اور کامرانیوں کی ضامن ہیں۔

بچو! ہماری کتابوں کا مقصد تمہارے دل و دماغ کو روشن کرنا اور ان چھوٹی چھوٹی کتابوں سے تم تک نئے علوم کی روشنی پہنچانا ہے، نئی نئی سائنسی ایجادات، دنیا کی بزرگ شخصیات کا تعارف کرانا ہے۔ اس کے علاوہ وہ کچھ اچھی اچھی کہانیاں تم تک پہنچانا ہے جو دلچسپ بھی ہوں اور جن سے تم زندگی کی بصیرت بھی حاصل کر سکو۔

علم کی یہ روشنی تمہارے دلوں تک صرف تمہاری اپنی زبان میں یعنی تمہاری مادری زبان میں سب سے موثر ڈھنگ سے پہنچ سکتی ہے اس لیے یاد رکھو کہ اگر اپنی مادری زبان اردو کو زندہ رکھنا ہے تو زیادہ سے زیادہ اردو کتابیں خود بھی پڑھو اور اپنے دوستوں کو بھی پڑھواؤ۔ اس طرح اردو زبان کو سنوارنے اور نکھارنے میں تم ہمارا ہاتھ بٹا سکو گے۔

قومی اردو کونسل نے یہ بیڑا اٹھایا ہے کہ اپنے پیارے بچوں کے علم میں اضافہ کرنے کے لیے نئی نئی اور دیدہ زیب کتابیں شائع کرتی رہے جن کو پڑھ کر ہمارے پیارے بچوں کا مستقبل تابناک بنے اور وہ بزرگوں کی ذہنی کاوشوں سے بھرپور استفادہ کر سکیں۔ ادب کسی بھی زبان کا ہو، اس کا مطالعہ زندگی کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بھٹ
ڈائرکٹر

فہرست

1- آرشمیدس۔ ایک سائنٹیفک سراغ رساں	7
2- آرشمیدس۔ ایک فوجی انجنیر	11
3- ہوا میں دفن	20
4- قطب نما کے غیر متوقع طرزِ عمل	27
5- گیلیلیو اور جھکا ہوا مینار	34
6- دوربین اور پینڈولم	41
7- اور درحقیقت یہ گردش کرتی ہے	48
8- پارسیا کی یہ دربا کہانی	56
9- سور گھوڑے ہوا کے مقابلے میں	62
10- نیوٹن اور سیب	66
11- کچھ ابتدائی برقی تجربات	72
12- مشہور سیاست داں کی مشہور پتنگ	80
13- مینڈک کا سوپ اور بجلی کی بیٹری	89
14- دو موجدوں کے متقابل دعوے	96
15- جھولا پلوں پر سپاہی مارچ کر کے بے آہنگی سے آئیں	103
16- بلیسول نشان	110
17- ایکس ریز کی اتفاقی دریافت	114
18- تابکاری کی دریافت	121
19- تاریخ کا سب سے بڑا سائنسی جوا	126

20- کچھ ابتدائی بھاپ کے انجن	135
21- سڑک پر	142
22- دو نوجوان آدمیوں کو ملازمت ملی	149
23- دشمن سائنسدانوں پر عنایات	15 5
24- بادشاہ حکمراں اور سائنس	1 61
25- قدیم زمانے میں ریاضی کے دو مسئلے	160
26- پارلیمنٹ کے ممبران حساب داں نہیں تھے	174
27- سائنسدانوں کو محتاط ہونا سکھایا گیا	80

آرشمیدس۔ ایک سائنٹفک سراغ رساں

۲۸۷ قبل مسیح سائراکیوز کے مقام پر آرشمیدس کی پیدائش ہوئی۔ یہ قدیم سسلی کا وہ مشہور ترین شہر تھا، جہاں یونانیوں نے آرشمیدس کی پیدائش سے تقریباً پانچ سو برس پہلے ایک نوآبادی قائم کی تھی۔ قدیم یونان میں یہ قاعدہ تھا کہ ہونہار نوجوان حصولِ تعلیم کے لئے مصر میں واقع اسکندریہ کے شاہی مدرسہ جایا کرتے تھے۔ چنانچہ آرشمیدس نے بھی اسکندریہ میں تعلیم حاصل کی۔ وہاں سے واپسی پر آرشمیدس نے نظریاتی معلومات (theoretical — knowledge) کے عملی مسائل پر اطلاق کے سلسلہ میں کام کیا اور شہرت پائی۔ اسی وجہ سے اسے سائراکیوز کے بادشاہ کی سرپرستی حاصل ہوگئی۔ جو شاید اس کا عزیز بھی ہوتا تھا۔

ہیرو دوئم والیٔ سائراکیوز نہ صرف ایک بہادر سپاہی بلکہ ایک مذہبی انسان تھا۔ میدانِ جنگ میں فتح کے بعد وہ اپنے کسی نہ کسی معبود کی بارگاہ میں نذرانہ ضرور پیش کیا کرتا تھا۔ مثال کے طور پر ایک فتح کے بعد اُس نے ایک مندر بنوایا اور کسی دوسرے موقع پر ایک عوامی قربان گاہ (public altar) تعمیر کرائی۔

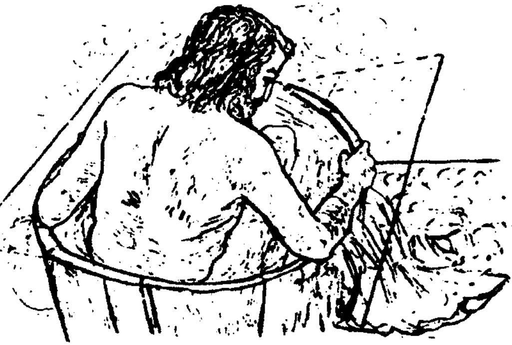
ایسی ہی کسی فتح کا جشن منانے کے سلسلے میں اس نے یہ طے کیا کہ وہ اپنے دیوتاؤں کے مندر میں نہایت ہی قیمتی سونے کا ایک تاج چڑھائے گا۔ ایک ماہر فن ساز تاج بنانے کے لئے مقرر کیا گیا اور اس کے لئے بادشاہ کے خزانچی نے سونے کا ایک خاص وزن سنار کو دیا۔ سنار نے مقررہ مدت میں تاج تیار کر کے بادشاہ کی خدمت میں معائنے کے لئے پیش کیا۔ تاج کو دیکھ کر بادشاہ کافی مطمئن ہوا۔

بہر حال زیادہ عرصہ نہ گذرا تھا کہ کسی نے شکایت کی اور بادشاہ کو شبہ ہوا کہ سنار نے تاج

میں وہ تمام سونا نہیں لگایا گیا جو اُسے دیا گیا تھا، بلکہ اس میں سے کچھ رکھ لیا ہے اور اُس کی جگہ چاندی ملادی ہے۔ اب یہ کیسے پتہ چلے کہ سنار نے یہ غلط حرکت کی ہے یا نہیں۔ کیونکہ تاج کا وزن بلاشبہ اتنا ہی تھا جتنا کہ سونا سنار کو دیا گیا تھا اور محض باہری جانچ پڑتال سے کچھ اندازہ لگانا مشکل تھا۔ اگر سونے کے ساتھ کچھ مقدار میں چاندی پگھلا کر ملادی جائے تو اسطرح جو دھات تیار ہوتی ہے، وہ سنہری ہوتی ہے اور دیکھنے میں سونے سے مختلف نہیں ہوتی۔

محض ایک افواہ کی بنا پر بادشاہ خوبصورت تاج کو گلا دینا بھی نہیں چاہتا تھا۔ چنانچہ اس نے آرشمیدس کو طلب کیا اور حکم دیا کہ وہ اس مجوزہ جرم کی تحقیقات کرے۔

آرشمیدس نے اچھی طرح اس مسئلہ پر غور وخوض کیا۔ مگر کوئی طریقہ اُس کی سمجھ میں نہ آتا تھا۔ جس سے اس مسئلہ پر روشنی پڑ سکے۔ بہرحال ایک دن جبکہ یہ مسئلہ بدستور اُس کے ذہن کو اُلجھائے ہوئے تھا۔ آرشمیدس ایک عوامی حمام میں غسل کرنے گیا۔ حوض منہ تک بھرا ہوا تھا۔ آرشمیدس نے دیکھا کہ جیوں جیوں اس کا بدن پانی میں داخل ہوتا جاتا ہے، پانی حوض سے باہر نکلتا جاتا ہے۔



آرشمیدس غسل کرتے ہوئے۔

اس سے پہلے بے شمار لوگوں نے اس بات کا مشاہدہ کیا ہوگا اور خود آرشمیدس نے بھی نہانے کتنی بار پانی کو چھلک کر حوض سے باہر نکلتے ہوئے دیکھا ہوگا، مگر اُس نے بھی شاید اس خاص

بات پر توجہ نہ دی ہوگی۔ لیکن آج اس کا ذہن بادشاہ کا مسئلہ حل کرنے میں غلطاں و پیچاں تھا یہی وجہ تھی کہ ایک ہی لمحہ میں اُس نے سمجھ لیا کہ یہ مسئلہ کس طرح حل ہو سکتا ہے۔ اُس نے سوچنا شروع کیا پانی جو کہ حوض سے باہر آیا اس کا حجم اُس کے بدن کے اتنے حصے کے برابر تھا جتنا کہ پانی میں داخل ہوا' لہٰذا اگر وہ سونے کے تاج کو ایک اوپر تک بھرے پانی کے برتن میں ڈبوئے تو اتنے ہی حجم کا پانی برتن سے باہر نکل آئے گا جتنا کہ تاج کا حجم ہے۔

اپنی اس اچانک دریافت پر آرشمیدس اتنا متحرک ہوا کہ غسل چھوڑ چھاڑ حوض سے باہر چھلانگ لگادی۔ وہ یہ بھی بھول گیا کہ وہ ننگا ہے اور اپنے گھر کی جانب تیزی سے دوڑنے لگا۔ وہ گلیوں سے ہوتا ہوا گذر رہا تھا اور چلاتا جاتا تھا "یوریکا۔ یوریکا" (یونانی لفظ بمعنی "پتہ چل گیا" "پتہ چل گیا")

اُس نے اپنی اس نئی دریافت پر فوراً تجربہ شروع کردیا۔ وہ پہلے سے یہ تو جانتا تھا (جیسا کہ دوسرے لوگ بھی سمجھتے تھے) کہ سونے کا ایک ٹکڑا اپنے ہی برابر چاندی کے ایک ٹکڑے کے مقابلے میں کہیں زیادہ بھاری ہوتا ہے۔ وہ سونے یا چاندی کے ایک سڈول ٹکڑے کا حجم ٹھیک ٹھیک ناپنے کا طریقہ بھی جانتا تھا۔ مثلاً ایک مکعب یا کسی اینٹ کا حجم ناپنے کے لئے اُس کی لمبائی چوڑائی' اور اونچائی ناپ کر تینوں کو ضرب دے دیا جاتا ہے مگر آرشمیدس کی اس دریافت تک ایک تاج جیسی بے ڈول چیز کا حجم ناپنا ایک مشکل کام تھا۔

آرشمیدس کا نیا طریقہ نہایت آسان تھا۔ سب سے پہلے اُس نے سونے کے تاج کا صحیح طور پر وزن لیا' پھر اسی کے ہم وزن دو ٹکڑے سونے اور چاندی کے لئے۔ اس کے بعد اُس نے ایک برتن میں اُوپر تک پانی بھر لیا۔ سونے کے ٹکڑے کو ہوشیاری کے ساتھ برتن میں ڈال دیا۔ کچھ پانی باہر نکل آیا اور آرشمیدس نے ناپ لیا کہ کتنا پانی نکلا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ اس پانی کا حجم اتنا ہی ہونا چاہئے تھا جتنا کہ ڈبوئے جانے والے ٹکڑے کا تھا۔

آرشمیدس نے اسی عمل کو چاندی کے ٹکڑے کے ساتھ دہرایا۔ اُمید کے مطابق اس نے دیکھا کہ اس مرتبہ باہر آنے والا چھلکا ہوا پانی پہلے چھلکے ہوئے پانی سے زیادہ تھا۔

پھر اُس نے تاج کو برتن میں ڈبویا اور باہر نکلنے والے پانی کا حجم ناپا۔ یہ حجم اُس پانی کے حجم سے زیادہ تھا جو سونے کا ٹکڑا ڈالنے پر نکلا تھا۔ البتہ چاندی کا ٹکڑا ڈالنے پر جو پانی نکلا تھا' اُس کے حجم سے کم تھا۔ اب یہ بات آرشمیدس پر واضح ہو چکی تھی کہ تاج میں خالص سونا نہیں لگایا گیا ہے

جیسا ہونا چاہیئے تھا۔ اب تو وہ یہ بھی بتا سکتا تھا کہ سونے کی کتنی مقدار چاندی سے بدلی گئی ہے وہ بے ایمان سنار پکڑا گیا۔ اُسے کتنی سزا دی گئی حوالوں میں اس بات کا ذکر نہیں ملتا۔ البتہ یہ کہا جاسکتا ہے کہ جب سنار کو آرشمیدس کے ذریعہ اپنی بے ایمانی پکڑے جانے کا علم ہوا تو اس نے فوراً اپنے جرم کا اقرار کر لیا۔

"حمام سے چھلانگ لگا کر آرشمیدس جب اپنے گھر کی جانب بھاگا تو اُس کی زبان پر ایک یونانی لفظ "یوریکا" یعنی "پتہ چل گیا" تھا۔ تجربہ گاہوں میں کام آنیوالا ایک ٹونٹی دار برتن جس کا نام "یوریکا ٹن" ہے آج بھی سائراکیوز کی گلیوں میں آرشمیدس کی اس بے اختیارانہ دوڑ کی یاد دلاتا ہے۔ اس ٹن کے برتن کو ٹونٹی تک پانی سے بھر دیا جاتا ہے اور وہ ٹھوس چیز جس کا حجم ناپنا ہو آہستگی سے اُس برتن میں ڈال دی جاتی ہے اور چھلکنے والا پانی ٹونٹی سے ہوتا ہوا ایک ناپنے والے سلنڈر میں آجاتا ہے۔ بے ڈول چیزوں مثلاً کسی پتھر کے ٹکڑے کا حجم ناپنے کا یہ آسان طریقہ آج بھی تجربہ گاہوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔"

2. آرشمیدس۔ ایک فوجی انجینئر

زمانۂ قدیم میں سائرا کیوز کی بندرگاہ ایک خوش حال اور مشہور شہر ہوا کرتی تھی۔ جس کی علیحدہ فوج اور خود مختار بادشاہ ہوتا تھا۔ جیسا کہ گزشتہ باب میں بیان کیا جا چکا ہے یہ شہر سسلی کے جزیرے میں واقع ہے اور چونکہ یہ شہر روم سے زیادہ دُور نہیں ہے' اس لئے یہ روم کے کسی دشمن کے لئے اچھا اڈہ ثابت ہو سکتا تھا۔ کارتھیج جو شمالی افریقہ کے ساحل پر ایک بڑا شہر ہے' روم کے دشمنوں میں سے تھا۔

۲۱۴ قبل مسیح سائرا کیوز کے بادشاہ نے کارتھیج والوں کے ساتھ اتحاد کر لیا۔ رومیوں نے اپنے بہترین جنرل۔ مارسلیس کو سائرا کیوز پر قبضہ کرنے کے لئے بھیجا تاکہ کارتھیج والے اس ساحلی شہر کو اُن کے خلاف ایک اڈے کی حیثیت سے استعمال نہ کر سکیں۔ سائرا کیوز کے بادشاہ ہیرو دوئم کو اس حملے کا پہلے سے اندازہ ہو گیا تھا۔ چنانچہ احتیاط کے طور پر اپنے شہر کی قلعہ بندی کرانے کا فیصلہ کیا اور اس مقصد کے لئے اپنے دوست اور عزیز کو چیف ملٹری انجینئر مقرر کیا اس عہدے کے لئے آرشمیدس کا انتخاب اس لئے عمل میں لایا گیا کہ اس نے مشینوں کے کام کا بخوبی مطالعہ کیا تھا۔ اُس نے لیور کَلی (چرخی) کے نظام اور دوسری بہت سی مشینوں کے خاکے تیار کئے۔ لیور کے ذریعے جو زبردست قوت لگائی جا سکتی تھی اسے ظاہر کرنے کے لئے ایک بار آرشمیدس نے کہا تھا:

"اگر مجھے زمین سے باہر کھڑا ہونے کے لئے جگہ مل جائے اور ایک بہت بڑا لیور ہو تو میں زمین کو لڑھکا دوں گا۔" جب بادشاہ نے ان مشینوں کے بارے میں سنا تو

اُس نے ارشمیدس کو حکم دیا کہ وہ دکھلائے کہ یہ مشین کیا کام انجام دیتی ہے۔ آرشمیدس نے اپنے مظاہرے کے لئے پلیوں کے ایک نظام اور ایک تین مستول (three-masted ship) والے بحری جہاز کا انتخاب کیا۔

اُس نے ایک لمبے رسّے کو پلی کے نظام سے منسلک کردیا۔ رسّے کا ایک سرا جہاز سے باندھ دیا اور دوسرا سرا خود پکڑ کر جہاز سے دُور ہٹنے لگا۔ پھر وہ ساحل کے کنارے ریت پر بیٹھ گیا۔ اور تماش بینوں کی ایک بڑی تعداد کے سامنے رسّے کو آہستہ آہستہ کھینچنا شروع کیا۔ کہتے ہیں کہ جہاز نے آرشمیدس کی طرف ایک ایسی ہموار اور یکساں رفتار سے چلنا شروع کیا گویا وہ سمندر کی پرسکون سطح پر تیر رہا ہو۔

سب لوگ دنگ رہ گئے۔ کیونکہ اُن میں سے کسی نے بھی اس سے پہلے پلیوں کو کام کرتے نہیں دیکھا تھا اور یہ تقریباً ایک معجزہ ہی معلوم ہوتا تھا کہ ایک اکیلے آدمی نے بہت سارے آدمیوں کے کام کو اتنی آسانی سے کر ڈالا۔ بادشاہ کو فوراً آرشمیدس کے علم کی اہمیت کا اندازہ ہوگیا اور اُس نے آرشمیدس سے کہا کہ وہ جنگ کے لئے کچھ مشینیں تیار کرے اور ان میں سے کچھ حملے میں کام آنے والی اور کچھ دفاعی نوعیت کی ہوں۔ آرشمیدس نے اس کام کو انجام دیا۔ اگرچہ کہا جاتا ہے کہ خود اس کے نزدیک ان مشینوں کا بنانا کوئی اہم کارنامہ نہ تھا بلکہ یہ تو ریاضی داں کے لئے فرصت کا تفریحی شغل تھا۔

سائراکیوز ایک ایسے جزیرہ نما میں واقع ہے جس کا ساحل سمندر بڑا طویل ہے۔ رومی جنرل مارسلیس نے خشکی اور سمندر دونوں طرف سے حملہ کیا۔ یہ رومی جنرل کی بدقسمتی ہی تھی کہ اُسے آرشمیدس کی صلاحیتوں کا اندازہ نہ تھا۔ اُس نے کبھی سوچا بھی نہ تھا کہ بعض اوقات ایک اکیلے آدمی کا ذہن ہزاروں لوگوں کے ہاتھوں کی طاقت پر غالب آسکتا ہے، مگر جلد ہی یہ حقیقت واضح ہوکر رہی۔

سائراکیوز کے سپاہی مختلف اقسام کے اسلحوں کے استعمال سے خوب واقف تھے۔ انہوں نے حملہ آوروں پر مختلف قسم کے برچھے بھالوں کی بارش کردی۔ اس کے علاوہ مختلف قسم کی مشینوں کی مدد سے بڑے بڑے پتھر پھینکے۔ حملہ آوروں میں ابتری پھیل گئی۔ اور وہ ایک دوسرے پر ڈھیر ہوگئے۔ کچھ مشینیں تو ایسے دھماکے سے چلتی تھیں کہ دشمن بہت زیادہ دہشت زدہ ہوجاتے تھے۔ ایک قصہ تو یہ بھی مشہور ہے کہ آرشمیدس بارود دریافت کرچکا تھا اور اس

لڑائی میں وہ بارود استعمال کرتا تھا۔ غالباً اس زبردست شور کی وجہ وہ طاقت ور اسپرنگ اور لیور رہے ہوں گے جن کے حرکت کرنے سے مشینیں پتھر پھینکتی تھیں۔ ان مشینوں نے اتنے موثر طریقوں پر کام کیا کہ خشکی سے ہونے والا حملہ ناکام ہو گیا۔

سمندر کی راہ سے حملہ آور ہونے والوں کا بھی اتنی ہی گرم جوشی سے استقبال کیا گیا۔ آرشمیدس نے ایک عجیب و غریب مشین ایجاد کی تھی۔ یہ لکڑی کا لمبا سا بھاری شہتیر تھا۔ جس کے دونوں سرے باندھ کر اُسے ایک جھولے کی مانند لٹکا دیا گیا تھا۔ اس جھولتے ہوئے دیو قامت شہتیر کو ساحل سمندر پر بنی دیوار میں جہاں دروازہ تھا، اس کے سامنے نصب کر دیا گیا۔ جیسے ہی دشمن کا کوئی جہاز دروازے کے قریب آتا تھا، سپاہی اس عجیب و غریب مشین کی طرف دوڑتے اور اس شہتیر کو آگے پیچھے جھلاتے۔ جب شہتیر لمبے لمبے جھونٹے لینے لگتا تو اچانک دروازہ کھول دیتے اور شہتیر کو اس زور سے چھوڑتے کہ وہ جا کر جہاز کے پہلو سے ٹکراتا اور جہاز پاش پاش ہو جاتا۔

ایک دوسری مشین جو لمبے شہتیر کی شکل کی تھی، دیوار کے اُوپر نصب شدہ محور پر رکھی گئی تھی۔ شہتیر کا دیوار پر اس طرح توازن کیا گیا تھا کہ وہ بچوں کے جھولنے والے تختے (see- saw) کی طرح اُوپر نیچے جھولتا تھا۔ اس کا ایک سرا سمندر کی طرف والی دیوار کی طرف جھکا تھا۔ اس شہتیر کے اس سرے پر جو دیوار کے اندر کی طرف جھولتا تھا، رسے باندھ دیئے گئے تھے۔ باہری سرے پر ایک لوہے کا شکنجہ باندھ دیا گیا تھا۔ جیسے ہی کوئی مناسب موقع ملتا، دیوار کے اندر موجود سپاہی اپنی طرف کے شہتیر کو اُوپر اُٹھاتے تھے۔ نتیجہ کے طور پر باہری سرا نیچے جھک جاتا تھا۔ پھر جب وہ شہتیر کو اس طرح ہوشیاری سے حرکت دیتے کہ دوسرے سرے پر لگا ہوا شکنجہ دشمن کے کسی جہاز کو جکڑ لیتا۔ بعد میں وہ اپنی طرف کے رسّوں کو تیزی سے کھینچ کر جہاز کو پانی کی سطح سے کافی اُونچا اُٹھا لیتے۔ پھر شکنجہ کی گرفت ڈھیلی کر دیتے۔

ایک قدیم مصنف نے اس قصہ کو یوں بیان کیا ہے:

"اکثر یہ خوفناک منظر دیکھنے میں آتا کہ جہاز سطح سمندر سے اُوپر ہوا میں جھول رہا ہے اور اس وقت تک جھولتا رہتا کہ لوگ اس میں سے نکل کر نیچے گر جاتے۔ یا پھر انھیں غلیلوں کے ذریعہ پتھر مار مار کر ذرا سی دیر میں ہی مغلوب کر لیا جاتا تھا اور تب خالی جہاز کو یا تو دیواروں سے ٹکرا کر اس کے پرخچے اُڑا دیئے جاتے یا پھر اس کو کافی اونچائی سے پانی میں گرا دیا جاتا۔"

سمندری دیواروں کو عبور کرنے کے لئے مارسلیس نے ایک مشین پر بھروسہ کیا، جس کا نام سمبوقا (sambuca) تھا۔ یہ ایک لمبی سیڑھی تھی، جس کے اوپر ایک مچان بنی تھی۔ متعدد چھوٹے جہازوں کو ملا کر ایک چبوترہ تیار کیا گیا تھا، اُس پر یہ سیڑھی نصب کی گئی تھی۔ اس طرح اپنے محاصرہ شدہ شہر کی دیواروں سے نزدیک رکھ کر ایک جگہ سے دوسری جگہ تیرا کر لے جایا جاسکتا تھا۔ یہ کافی حد تک اس سیڑھی سے مشابہت رکھتی تھی جیسی کہ آجکل آتش زنی کا مقابلہ کرنے والے استعمال کرتے ہیں۔ اس سیڑھی کو دیوار کے نزدیک بالکل سیدھا کھڑا کر دیا جاتا تھا۔ پھر کچھ لوگ سیڑھی پر چڑھ کر اوپر بنی مچان پر پہنچ جاتے تھے۔ اس مچان سے کچھ تختے منسلک رہتے جنہیں آگے پیچھے سرکا کر دیوار سے لگایا جاسکتا تھا۔ جب تختے دیوار سے لگا دیئے جاتے تو باقی سپاہی بھی جہاز سے نکل کر سیڑھی کے ذریعہ دیوار کے اوپر پہنچ جاتے اور دھم دھم شہر کے اندر کودنے لگتے۔

آرشمیدس اس سمبوقا کے بارے میں اچھی طرح جانتا تھا۔ اس نے اس وقت تک انتظار کیا جب تک وہ سولہ عدد جہاز جو سمبوقا کو لے کر چلتے تھے۔ اس عظیم الشان غلیل (giga ntic catapult) کی زد میں نہیں آ گئے جو آرشمیدس نے اس مقصد کے لئے تیار کر رکھی تھی۔ یہ غلیل آدھا ٹن وزنی پتھر کو پھینکنے کی صلاحیت رکھتی تھی۔ جب سمبوقا بالکل قریب آ گئی تو لوگوں نے غلیل کا وار کیا۔ ایک بھیانک دھماکے کے ساتھ پتھر اس چبوترے پر جا کر لگا جس میں سمبوقا نصب تھی۔ اور اُسے توڑ ڈالا۔ ان جہازوں میں بڑے بڑے سوراخ ہو گئے جو سمبوقا کو لے کر چلتے تھے۔ لہٰذا کوئی تعجب کی بات نہ تھی کہ سمندری حملے کا حشر بھی خشکی کی راہ سے ہونے والے حملے سے مختلف نہیں تھا۔

مارسلیس نے اگلے دن تڑکے ہی دوبارہ سمندری حملہ شروع کیا۔ اُسے اُمید تھی کہ اس کے سپاہی صبح کے دھندلکے میں نظروں میں آئے بغیر دیوار کے نیچے پہنچ جائیں گے۔ لیکن آرشمیدس کو اس چال کی پہلے سے اُمید تھی۔ لہٰذا اس کے آدمی اس وقت تک چپ لگائے رہے جب تک کہ ایک بڑی تعداد میں رومی دیوار کے نیچے جمع نہ ہو گئے۔ تب اچانک اُن کے سروں پر مختلف مشینوں سے اینٹوں اور پتھروں کی بوچھاڑ شروع کر دی۔ نتیجہ میں رومیوں کو زبردست نقصان اٹھانا پڑا۔ رومی بڑی افراتفری کے عالم میں پسپا ہوئے۔ بہت سے لوگوں نے تو یہ اعلان کر دیا کہ وہ انسانوں کے خلاف نہیں بلکہ آسمانی طاقت کے خلاف لڑ رہے ہیں۔

عظیم الشان غلیل

اسی لئے اُن پر تباہی آرہی ہے۔ اور نیز کچھ غائبانہ ہاتھ اُن کی تباہی کا باعث بنے ہیں۔

مارسلیس نے اپنے سپاہیوں میں جرأت پیدا کرنے کے لئے اُن سے کہا۔ "کیا ہم اس مہندس (geometrician) کے آگے گھٹنے ٹیک دیں۔ جو مزے کے ساتھ سمندر کے کنارے بیٹھ کر ہمارے جہازوں کے اُلٹ پھیر کو اپنا کھیل سمجھتا ہے۔ جو ہمیشہ کے لئے ہم کو ذلیل و رسوا کر کے چھوڑنا چاہتا ہے اور جس نے ہمارے اوپر ایک ہی وقت میں بہت سارے حربوں کی بوچھاڑ کر کے اس افسانوی دیو کو بھی پیچھے چھوڑ دیا ہے جس کے سو صد ہاتھ

تھے"۔ لیکن عام سپاہی تو اس قدر دہشت زدہ ہو چکے تھے کہ جب کبھی وہ کسی رسّے یا لکڑی کے لٹھے کو دیوار کے اُوپر آتا دیکھتا تب منہ موڑ کر بھاگتے اور ساتھ ہی چلاتے جاتے کہ آرشمیدس اب کی بار کوئی نیا مشینی حربہ لا رہا ہے۔

بارہویں صدی کا ایک مصنف ایل۔ جے۔ زیٹ زس (L. J. Tzetzes) لکھتا ہے کہ اسی دوران سمندر میں کچھ فاصلے پر موجود جہازوں کے اُوپر ایک "آتش مشین" کام کر رہی تھی اور یہ مشین بھی آرشمیدس کی ایجاد تھی۔ بہت بڑی تعداد میں آئینے ایک لکڑی کے اُوپر فٹ کر دیئے گئے تھے۔ آپ جانتے ہی ہیں کہ جب سورج کی کرنیں کسی آئینہ پر پڑتی ہیں، تو آئینہ انہیں منعکس کر کے واپس پھینک دیتا ہے۔ یہ گمان کیا جاتا ہے کہ آرشمیدس نے ایک بڑے آئینہ کا استعمال کیا۔ جس کے کناروں پر چھوٹے چھوٹے آئینے ایک بڑی تعداد میں قبضوں کے ذریعہ فٹ کئے گئے تاکہ اُن کو مرضی کے مطابق گھمایا پھرایا جا سکے۔ بڑے آئینہ کو ایسی پوزیشن میں رکھا گیا کہ وہ سورج کی کرنوں کو منعکس کر کے دشمن کے کسی بھی لکڑی کے جہاز پر مجتمع کر دیں اور پھر چھوٹے آئینوں کو اس طرح حرکت دی جاتی کہ اُن میں سے ہر ایک سورج کی کرنوں کو اسی نکتہ پر منعکس کرنے لگتا۔ ان تمام آئینوں کے ذریعہ جمع کی گئی کرنوں سے اس نکتہ پر اتنی گرمی پیدا ہو جاتی کہ وہ کسی بھی لکڑی کے ایک ایسے جہاز کو آگ لگانے کے لئے کافی ہوتی جو دیوار سے ایک تیر کی پہنچ کے فاصلے پر ہوتا۔

انواع و اقسام کے ان سب جنگی حربوں نے اپنے موجد کے مقصد کو پورا کر کے بخوبی دکھایا۔ اور شہر پر ہونے والے تمام ابتدائی حملے ناکام ثابت ہوئے۔ مارسلیس نے اپنی حملہ آور فوجوں کو پیچھے ہٹا لیا۔ مگر اس کا یہ مطلب بھی نہیں تھا کہ اس نے جنگ کا ارادہ ہی ترک کر دیا تھا۔ شہر کا دفاع اس خوش اسلوبی سے کیا گیا تھا کہ اب مارسلیس نے براہِ راست حملے کرنے کے بجائے شہر کی ناکہ بندی شروع کر دی اور کسی بھی طرح کے سازو سامان کی شہر سے آمد و رفت کی تمام راہیں مسدود کر دیں۔ آخر کار تقریباً تین سال کے محاصرہ کے بعد اس نے فیصلہ کیا کہ ایک بار پھر شہر پر قبضہ کرنے کی کوشش کی جائے لیکن پھر بھی اُس نے براہِ راست حملہ کرنے کا منصوبہ نہیں بنایا۔ کیونکہ رومیوں پر ابھی تک آرشمیدس کے حملوں کا خوف طاری تھا۔ برخلاف اس کے اس کام میں اُس نے غداروں سے مدد لی۔ وہ شہر کے چند باشندوں کی اعانت پا کر اپنے ارادے میں کامیاب ہوا اور ایک رات

شہر کے اندر موجود ان غداروں نے چند سپاہیوں کو اندر داخل کر لیا۔ سائراکیوز کے باشندے اپنے دفاع اور نگہبانی کے بارے میں غافل تھے۔ لہٰذا ایک مختصر مگر خونریز حملے کے بعد شہر پر حملہ کیا گیا۔

جیسا کہ اس زمانے میں دستور تھا، فاتح سپاہیوں کو کھلی چھوٹ دے دی جاتی تھی، تاکہ وہ شہر میں خوب لوٹ مار کریں اور غارتگری مچائیں لیکن مارسلیس نے خاص طور سے حکم دیا تھا کہ معززاور مختار شہریوں کی جان بخش دی جائے۔ مگر کون سننے والا تھا۔ اس لئے بادشاہ کا حکم بالائے طاق رکھ کر سپاہ نے ان سب کو بھی تہ تیغ کر ڈالا۔ بدقسمتی سے آرشمیدس بھی ان میں شامل تھا۔

آرشمیدس کی موت کے بارے میں مختلف روایتیں ہیں۔ ایک روایت میں بتایا جاتا ہے کہ سمندر کے کنارے آرشمیدس نے جیومیٹری کی کوئی شکل بنا رکھی تھی اور اس کے مطالعے میں اس قدر محو تھا کہ نہ تو اُسے رومیوں کے حملے کی خبر ہوئی اور نہ ہی یہ پتہ چل سکا کہ کب شہر پر قبضہ ہوا۔ اچانک ایک سپاہی اُس کے سامنے نمودار ہوا اور اُسے حکم دیا کہ وہ اپنے کو مارسلیس کے سامنے پیش کرے لیکن آرشمیدس نے حکم ماننے سے انکار کر دیا اور کہا کہ وہ جب تک اپنے جیومیٹری کے مسئلے کو نہیں سُلجھا لیتا، وہ کہیں نہیں جا سکتا۔ اس پر سپاہی کو غصہ آ گیا اور اُس نے تلوار سے وہیں پر اس کا قتل کر دیا۔

کچھ لوگوں کا کہنا ہے کہ یہ رومی سپاہی قتل کی نیت سے آرشمیدس پر جھپٹا۔ اس پر اس نے درخواست کی "کہ تھوڑی دیر وہ انتظار کرے، حتیٰ کہ میں اپنی تھیورم مکمل کر لوں"۔ سپاہی نے یہ سب سُنی اَن سُنی کر دی اور فوراً ہی اس کا کام تمام کر ڈالا۔

ایک دوسری روایت ہے کہ آرشمیدس کچھ صندوق لئے کہیں جا رہا تھا۔ راستہ میں ملے سپاہیوں کو کچھ شبہ گذرا کہ ان صندوقوں میں ضرور سونا ہوگا اور اس کو حاصل کرنے کے لئے رومی سپاہیوں نے آرشمیدس کو قتل کر ڈالا۔

آرشمیدس کی موت کے اسباب و حالات کچھ بھی رہے ہوں لیکن تمام روایتیں اس پر متفق ہو جاتی ہیں کہ جب مارسلیس کو آرشمیدس کی موت کا علم ہوا تو اُسے بہت صدمہ پہنچا۔

یہ تو تھے قصے و کہانیاں ان عجیب و غریب مشینی حربوں کے بارے میں جو آرشمیدس

کی ایجادبتائے جاتے ہیں۔ کچھ دوسری شہادتوں سے پتہ چلتاہے کہ ان میں سے کچھ حربے آرشمیدس کے عہد سے بہت پہلے بھی استعمال ہوتے تھے۔ ایک تحریر سے پتہ چلتاہے کہ فلپ دوئم والئ مقدونیہ (۳۳۶ قبل مسیح تا ۳۸۲ قبل مسیح) پھینک کر مارنے والے گرز اور بڑے بڑے پتھر پھینکنے والے گوپھن کا استعمال کیا کرتا تھا۔ آرشمیدس کی ایجادات کا بہر حال بہت سے مصنفین نے تذکرہ کیاہے۔ ان میں سے کچھ اُس کے ہم عصر تھے جنھوں نے تقریباً یکساں بیانات قلمبند کئے ہیں۔ لہذا یہ بات قرین قیاس معلوم ہوتی ہے کہ بہت سی مذکورہ بالا مشینیں آرشمیدس کی ہی ایجاد کردہ تھیں۔

مختلف چیزوں میں آگ لگانے کے لئے آتشی شیشے کا استعمال آرشمیدس کے وقت سے بہت پہلے ہی معلوم ہو چکا تھا۔ مثال کے طور پر ارسٹوفینس (Aristophanes) کی تصنیف "بادل" (The Clouds) میں جو اس محاصرے سے تقریباً دوسو سال قبل لکھی گئی۔ اس کا ذکر موجود ہے۔ اس مزاحیہ ڈرامے کا ایک اداکار دوسرے اداکار کو بتارہاہے کہ وہ مقروض ہے۔ وہ کہتاہے کہ اگر اس قرض کا رقعہ مومی تختی پر لکھا گیاہے تو وہ ایک آتشی شیشہ لائے گا اور اس تحریر کی ایک ایک سطر کو جلادے گا۔ اُس زمانے میں موم کے کتبے اور تختیاں بنائی جاتی تھیں۔ اور اُن پر الفاظ کندہ کردیئے جاتے تھے۔ اسی لئے وہ آدمی کہہ رہا تھا کہ وہ آتشی شیشہ لاکر موم کی سطح کو پگھلا دیگا اور اس طرح تحریر مٹادیگا۔

۱۷۴۷ میں فرانسیسی ماہر فطرت بفون (Buffon) نے اسی قسم کا ایک آلہ تیار کیا جیسا کہ آرشمیدس نے استعمال کیا ہوگا۔ ایک بڑے اور مسدس (hexagonal) آیئنے کے کناروں پر اُس نے ۱۶۸ چھوٹے چھوٹے آیئنے قبضوں کے ذریعہ جوڑدیئے، پھر اُس نے اُس آلے کو سورج کی شعاؤں کے سامنے رکھ دیا۔ ہر آئینہ کو اس طرح حرکت دی کہ تمام منعکس شدہ شعائیں۔ ۱۵۰ فٹ اس نکتہ پر جاکر (focuse) ہو جائیں جہاں اُس نے سوختہ پٹ سن کا ایک ڈھیر پہلے سے رکھ چھوڑا تھا۔ اس طرح پیدا ہونے والی گرمی نے اس ڈھیر میں آگ لگادی۔ اُس نے اس تجربہ کو دہرایا اور اس مرتبہ ۱۴۰ فٹ کے فاصلے پر رکھے ہوئے سیسے پر شعاؤں کو جمع کیا اور سیسہ پگھل گیا۔

اِن تجربوں کے لئے جانے سے بہت پہلے سال ایک دوسرے فلسفی کرچر (Kircher)

نے بھی اسی قسم کے تجربے کئے تھے اور وہ سائراکیوز بھی گیا تھا۔ جب اس نے بندرگاہ دیکھی تو اس نتیجہ پر پہنچا کہ مارسلیس کا جنگی جہازوں کا دیوار سے تیس قدم سے زیادہ فاصلہ نہ رہا ہوگا۔ لہٰذا وہ اچھی طرح آتشی شیشوں کی زد میں رہے ہوں۔ درحقیقت پلوٹارک (Plutarch) نے تو یہاں تک درج کیا ہے کہ دشمن کے کچھ جہاز تو شہر کی دیواروں سے اس قدر قریب رہ کر چل رہے تھے کہ دفاع کرنے والوں کے لئے یہ ممکن ہو سکا کہ وہ لوہے کے آنکڑوں (grappling irons) کے ذریعہ جہازوں کو جکڑنے کی کوشش کر سکیں۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ اتنے ضرور آ گئے ہوں گے کہ اُن پر آتشی شیشے کا کچھ اثر ضرور ہو سکتا تھا۔

ممتاز ریاضی داں راؤز بال (Rouse Ball) نے بفون کے تجربات پر تبصرہ کرتے ہوئے اشارہ کیا کہ یہ تجربات اپریل کے مہینے میں پیرس میں کئے گئے تھے۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ اگر موسم گرما ہوا اور ناکہ بندی کرنے والے جہاز قریب ہوں تو ایک ساتھ بہت سے آئینوں کا استعمال ان جہازوں کے لئے کافی پریشانی کا باعث رہا ہوگا۔

نتیجہ کے طور پر یہ بتا دینا ضروری ہوگا کہ بفون کے تجربات صرف یہ ظاہر کرتے ہیں کہ اگر اس طریقۂ کار کا استعمال کیا گیا ہوتا تو یہ ضرور کامیاب ثابت ہوتا۔ ان سے یہ پتہ نہیں چلتا کہ آرشمیدلیس نے درحقیقت آتشی شیشے کا ہی استعمال کیا تھا۔ اگر آرشمیدلیس کے کسی ہمعصر یا اُس کے فوراً بعد کے کسی مصنف نے یہ کہانی سنائی ہو تو زیادہ قابلِ یقین نہیں ہوتی۔ پلوٹارک، لوی (Plutarch, Livy) یا پولی بیئس نے آتشی شیشے کا کوئی تذکرہ کیا ہوتا جبکہ اُن میں سے ہر ایک نے ہی آرشمیدس کے ایجاد کردہ میکانیکی جنگی حربوں کا بیان کیا ہے۔

3. ہوائیں دفن

پیغمبر خدا حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم عرب گھرانے میں پیدا ہوئے اور اپنی ابتدائی زندگی کا بیشتر حصہ بکری اور اونٹوں کی گلہ بانی میں گذرا۔ جیسا کہ اس زمانے میں عرب کے دیگر لڑکے کیا کرتے تھے۔

جیسے جیسے وہ بڑے ہوتے خدا کے بارے میں زیادہ سوچنے لگے۔ ایک دن جب کہ انکی عمر چالیس سال کی تھی۔ انھوں نے مراقبہ کیا اور خواب میں دیکھا کہ جبرئیل فرشتہ اُن سے کہہ رہا ہے 'جاؤ دنیا میں جاکر لوگوں کو خدا کے بارے میں بتاؤ' شروع میں اُن کے پیروکار صرف چند ہی لوگ تھے لیکن اُن کی وفات سے قبل ہی پیروکاروں کی تعداد لاکھوں بلکہ کروڑوں تک پہنچ چکی تھی اور وہ مسلمان کہلانے لگے۔ ان میں میسوپٹامیہ (عراق) میں رہنے والے عرب جو اپنے کو ساسانی (Saracens) کہتے تھے اور دور دراز ملکوں جیسے شمالی افریقہ' اور ہندوستان کے باشندے شامل تھے۔

حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم نے اس کی تبلیغ کی کہ صرف ایک خدا ہے۔ ان لوگوں کے لئے جو اس پر یقین رکھتے ہیں اور وہ خدا بڑا شفیق اور رحم کرنے والا ہے۔ لیکن وہ لوگ جو دعوت کے بعد بھی اپنا عقیدہ نہیں بدلتے اور خدا کے وجود سے انکار کرتے ہیں وہ سزا اور عذاب کے مستحق ہیں۔ اُن کے زمانے کے پیشواؤں کے متعلق بہت سی من گھڑت روایتیں منسوب ہیں۔ ایک روایت پندرھویں صدی کے ایک اطالوی نقد گو نے بیان کی جسے سیکڑوں سال سے لوگ صحیح سمجھ رہے ہیں۔

جب ان حضرات میں سے ایک کا انتقال ہوا تو اُن کا جسم پاک ساسانی لوگ ایران کے ایک شہر میں لے گئے۔ جہاں اُس کو ایک لوہے کے تابوت میں رکھا گیا جو کہ ہوا میں بغیر کسی سہارے کے لٹکا دیا گیا۔ درحقیقت یہ ہوا میں معلق لوڈ اسٹون (loadstone) کی کشش کی وجہ سے رہا اور وہ لوگ جو اس پتھر کی خصوصیت سے ناواقف تھے' سمجھتے تھے کہ معجزہ کا ظہور ہوا۔

لوڈ اسٹون کی یہ صفت ہے کہ وہ لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ لوڈ اسٹون ایک پتھر ہے جس میں زیادہ تر لوہے کا کالا آکسائڈ ہوتا ہے۔ یہ کئی ملکوں میں پایا جاتا ہے اور چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی شکل میں سطح زمین پر بھی ملتا ہے۔

پلینی۔ میگنس (Pliny Magnes) نامی چرواہا کے ذریعہ اُس کی مقناطیسی خصوصیات کی دریافت کے بارے میں ایک کہانی بیان کی ہے،

" ایک دن جبکہ وہ ایشیا کوچک (Asia Minor) میں کوہ ائڈا Mountlda کے ڈھلانوں میں بکریاں چرا رہا تھا کہ اس کے پیر ایک کھلی چٹان پر پڑے اس کی حیرت کی انتہا نہ رہی جبکہ اُس نے دیکھا کہ اُس کے جوتوں میں لگی لوہے کی کیلیں اور اُس کے ڈنڈے کا لوہے کا سرا چٹان سے چپک گئے " اسی وجہ سے اس پتھر کو میگنیس اسٹون (Magnes stone) کہا گیا۔

اس طرح کی اور کئی کہانیاں ہیں جنھیں اب داستانیں کہا جاتا ہے لیکن یہ بہت ممکن ہے۔ اس پتھر کی مقناطیسی خاصیت اسی طرح اتفاقی طور پر دریافت ہوئی ہو۔ ان ہی کہانیوں میں سے ایک میں اس دریافت کو قدیم ملک میگنیشیا (Magnesia) میں بتایا گیا ہے جو ایشائے کوچک کا ایک حصہ رہا ہے۔ اسی لئے کہانی کے مطابق نام میگنا ئٹ (magnetite) ظہور میں آیا ہو۔

اس پتھر کے بارے میں اوائلی حوالے میں اس کے قطب نما کے طور پر استعمال ہونے کے بارے میں ہے۔ کیونکہ اگر اس پتھر کو ہوا میں لٹکا دیا جائے اور اس کو ٹھہرنے کے لئے چھوڑ دیا جائے تو یہ شمال جنوب کی طرف رُکے گا۔ سینکڑوں سال پہلے مسافر اس کو راستے کی سمت معلوم کرنے کے لئے استعمال کرتے تھے۔ اس لئے انگلستان میں اس کو لوڈ اسٹون کہا گیا۔ لوڈ ایک پرانے انگریزی لفظ ہے جس کے معنی راستے کے ہیں۔

یہ کہا جاتا ہے کہ چین میں لوڈ اسٹون کی اس صفت کا تین ہزار سال قبل مسیح علم تھا۔ اور چینی جہاز راں اُسے جہاز رانی کی مدد (navigational aid) کے طور پر استعمال کرتے تھے۔

۱۵۰۳ء میں ایک اطالوی جو کسی طرح بھاگ نکلا تھا، ایران کے مذکورہ بالا مقبرے کے بارے میں بیان کرتا ہے۔ اُس نے کہا کہ میں نے ان حضرت کا مقبرہ دیکھا۔ لیکن درحقیقت ہوا میں معلق نہیں ہے۔

کئی سال بعد ایک انگریز نوجوان جوزف پٹس آف ایکسون کو بحری قزاقوں نے پکڑ لیا، اور اُسے غلام بنا لیا اور مسلمان بنا لیا۔ کئی سال کی نظر بندی کے بعد وہ بھاگ نکلا۔ اُس نے اس مقبرے کے بارے میں حالات قلمبند کئے۔ اس کا ایک اقتباس اس طرح ہے۔

"کچھ لوگوں نے بیان کیا کہ لوڈ اسٹون کی وجہ کشش سے چھت کی طرف ایران کے مقبرے کا تابوت ہوا میں لٹکا ہوا ہے۔ میرا یقین کیجئے یہ جھوٹی کہانی ہے۔ جب میں نے پیتل کے پھاٹک سے جھانک کر دیکھا تو پردوں میں چھپا اُن کا مقبرہ دیکھا۔"

اس نے آگے لکھا، "پردے آدھے اونچائی تک بھی فرش سے چھت تک نہیں پہنچے تھے، اور اس نے ان پردوں اور چھت کے درمیان کوئی چیز لٹکتی نہیں دیکھی۔

لیکن تابوت کی ہوا میں معلق ہونے والی کہانی پر باوجود مذکورہ بیان کے یقین کیا جاتا رہا، اور ۱۸۳۷ء میں ایک واقف کار مصنف نے لکھا۔ "اس رومانٹک کہانی کو سُن کر مسلمان قہقہے لگاتے کہ عیسائی اس طرح کی خرافات پر یقین رکھتے ہیں۔ ایسی ہی لغو باتیں حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے روضۂ مبارک کے بارے میں کہی گئیں۔

حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے وجود کے بارے میں کوئی شبہ نہیں اور مندرجہ ذیل بیان کو عموماً صحیح سمجھا جاتا ہے۔

وفات سے کچھ پہلے حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم نے یہ خواہش ظاہر کی کہ پیغمبر کو اُسی جگہ دفن کیا جائے جہاں اُن کا وصال ہوا۔ اس خواہش کی پوری طرح تعمیل کی گئی۔ ان کی زوجہ حضرت عائشہ کے مکان میں اس بستر کے نیچے جہاں آپ کی وفات ہوئی تھی قبر کھودی گئی۔

اب اس جگہ ایک بڑی مسجد بنا دی گئی ہے۔ اس کو لوہے کے جنگلے سے گھیر دیا گیا ہے، جس پر ہرا رنگ کیا گیا ہے۔ گھیرے پر خوبصورت نقش نگار کا ڈھلا ہوا کام ہے جس کو پیتل کے

کے تاروں سے بنے ہوئے کام کی جالی سے منڈھا گیا ہے۔ اس طرح سے اندر کا نظارہ نہیں ہو سکتا، سوائے ان چھوٹی کھڑکیوں کے جن کا رقبہ ۶ مربع انچ ہے۔ اس متبرک گھیرے کے اندر ایک پُروقار گنبد بنا ہے جس کے اُوپر سونے کا کام ہے۔ گنبد کے اوپر ہلال ہے۔ زائرین جب مدینہ میں داخل ہوتے ہیں تو سب سے پہلے اُن کی نظر گنبد پر پڑتی ہے۔ وہ پیغمبر کے مقبرے کو جھک کر تعظیماً سلام بھیجتے ہیں اور دعا پڑھتے ہیں۔

لوہے کی اشیاء کو ہوا میں لوڈاسٹون کے ذریعہ لٹکانے کا خیال کافی پُرانا ہے۔ قدیم مصر کے ایک بادشاہ نے اپنے معمار کو حکم دیا کہ وہ اُس کی مرحومہ بہن کا ایک مجسمہ بنائے اور محراب کی چھت میں موجود لوڈاسٹون کے تاج کی مدد سے اُسے بیچ ہوا میں لٹکا دے لیکن اس سے پہلے کہ اُس کو عملی جامہ پہنایا جاتا بادشاہ اور معمار دونوں مر گئے۔

ایک اور کہانی کے مطابق ۔ سورج کی شکل کا ایک لوہے کا گولا بنایا گیا اور مندر کی چھت پر ایک لوڈاسٹون رکھ دیا گیا۔ لوہے کے سورج نما گولے کو بیچ ہوا میں لٹکے رہنے دیا گیا۔ بظاہر کسی سہارے کے بنا لیکن مندر کا پجاری اس چال بازی کو سمجھ گیا اور چھت سے لوڈاسٹون ہٹا دیا جس کی وجہ سے لوہے کا سورج زمین پر گر پڑا اور اُس کے ہزاروں ٹکڑے ہو کر بکھر گئے۔

اس میں کوئی شبہ نہیں کہ حضرت عیسیٰؑ کی پیدائش سے بہت پہلے لوگ اس بات پر پوری طرح یقین رکھتے تھے کہ لوہے کے وسط ہوا میں لوڈاسٹون کے ذریعہ لٹکایا جا سکتا ہے۔

سترھویں صدی کے اوائل میں دو مصنفوں نے لکھا ہے کہ یہ کس طرح کیا جا سکتا ہے۔ ان میں سے ایک نے لکھا کہ لوڈاسٹون کی قوت سے ہوا میں کچھ نہیں لٹک سکتا جب تک وہ یا تو اسے چھوتے نہیں یا اس پٹے اور لوڈاسٹون کے بیچ کوئی درمیانی چیز نہ ہو۔

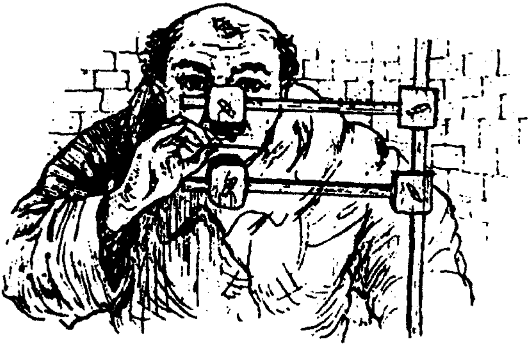
مثال کے طور پر اگر ایک ہموار میز پر دو یا تین سوئیاں رکھ دی جائیں اور اُن کے اُوپر چاندی یا بھرت کی پلیٹ رکھ دی جائے اور اس پلیٹ کے اوپر لوڈاسٹون۔ پھر جب پلیٹ کو میز سے اوپر کچھ انچ کے فاصلے پر اُٹھا دیا گیا تو مشاہدے میں آیا کہ سوئیاں ہوا میں لٹکی ہوئی ہیں لیکن اُن کے سرے پلیٹ کی زیریں سطح کو چھو رہے ہیں۔

اُس نے لکھا کہ ایک بھاری وزن کو سنبھالنے کے لئے کئی طاقتور مقناطیسوں کی ضرورت پڑے گی لیکن یہ ایک دوسرے کی طاقت زائل کریں گے بالکل مانند اس کے کہ کئی گھوڑوں کی ایک جماعت میں ہر ایک گھوڑا اپنے طریقہ سے وزن کھینچ رہا ہو اور رہا ہو، وہ اس بے قاعدہ

کھنچائی سے تھک جائیں اور وزن اپنی جگہ سے ذرا بھی نہ ہلے۔

دوسرا آدمی جس نے اس مسئلہ پر غور کیا وہ فادر کیبس (Father Cabeus) تھا جس نے مسئلہ حل کرنے کے لئے تجربات کئے۔ اُس نے ایک صاف ستھرا لیکن بہت نازک تجربہ کیا جس کا بیان اس طرح سے ہے۔

اُس نے دو لوڈ اسٹون کو ایک دوسرے پر رکھا جن کے بیچ فاصلہ تقریباً چار اُنگل تھا۔ تب اُس نے ایک سوئی کو اپنی دو انگلیوں کے بیچ پکڑ لیا اور اُن کو آہستگی سے پتھروں کے بیچ لاکر ایسا مقام ڈھونڈا جہاں ایک لوڈ اسٹون کی کشش دوسرے لوڈ اسٹون سے زیادہ نہ ہو۔ اس صورت میں سوئی بغیر کسی سہارے کے ہوا میں معلق رہے گی۔ بار بار کوشش کرنے کے بعد بالآخر فادر کیبس سوئی کے لئے ایسی مناسب جگہ تلاش کرنے میں کامیاب ہوگیا کہ سوئی دونوں پتھروں کے درمیان بغیر کسی چیز کے چھوتے ہوا میں معلق ہوگئی۔ یہ حیرت انگیز منظر اتنے وقفے تک جاری رہا کہ اتنی دیر کوئی طویل نظم چار بار دہرائی جاسکتی ہو۔ لیکن جیسے ہی یہ نظارہ دکھانے کے لئے اپنے کچھ دوستوں کو بلانے اُٹھا تو ہوا کے جھونکے نے اس فسوں کو توڑ دیا۔



ہوا میں معلق سوئی

فادر کیبس نے خود لکھا ہے کہ وہ سوئیوں کو ہوا میں معلق کرنے میں کامیاب ہوا لیکن اگر ہم

اس دعوے کو مان بھی لیں تو اس کے تجربات سے یہ نتیجہ نہیں نکلتا کہ ایک لوہے سے بنے بھاری مستطیل تابوت کو اسی طرح دو مضبوط لوڈاسٹون کے بیچ معلق کر سکتے ہیں۔ اگرچہ ممکن ہے کہ ایسے لوڈاسٹون مل جائیں جو اتنے طاقت ور ہوں کہ سوئی کو کھینچ لیں اور اس کے وزن کو سہار لیں۔ لیکن یہ تقریباً ناممکن ہے کہ ایسے لوڈاسٹون مل جائیں جو کئی سو پونڈ وزن کو سنبھال سکیں۔ سائنس کی دنیا کو جس طاقت ور ترین لوڈاسٹون کا علم ہے وہ غالباً چین کے شہنشاہ کی طرف سے پرتگال کے بادشاہ جان کو پیش کیا گیا تھا۔ جس کے بارے میں دعویٰ کیا جاتا ہے کہ وہ تین سو پونڈ وزن سنبھال سکتا تھا۔ اس طرح کے لوڈاسٹون بہت کمیاب ہیں اور لوہے کے بھاری تابوت کو سنبھالنے کے لئے ایسے کئی پتھروں کی ضرورت پڑے گی۔

تابوت پر ثقل کے اثر کی وجہ سے لوڈاسٹون کو صحیح مقام پر رکھنا بہت مشکل ہوگا۔ اگر اس کو متوازی حالت میں رکھنا ہے تو تابوت پر کام کرنے والی تمام قوتیں توازن میں رہنی چاہئیں۔ اگر تابوت ایک طرف سے اونچا اور دوسری طرف سے نیچا ہو تو وہ نہایت بدذوقی کا ثبوت پیش کرے گا۔

یہ تقریباً ناممکن ہے کہ کوئی معمار عمارت کو اس طرح ڈیزائن کرے کہ گنبد اور فرش میں لوڈاسٹون لگا ہو کر جو مندرجہ بالا حالتیں پوری کر سکے۔

لوڈاسٹون کی لوہے کو اپنی طرف کھینچنے والی اور بہت سی داستانیں موجود ہیں ایک مشہور کہانی جو کہ سینکڑوں سال تک گردش کرتی رہی وہ کالی چٹانوں کے وجود کے بارے میں ہے۔ جن کی مقناطیسی طاقت اتنی زبردست ہے کہ اُن کے قریب سے گذرنے والے جہازوں کی کیلیں باہر نکل پڑتی ہیں۔ اُن میں سے ایک مثالی کہانی الف لیلیٰ کے عرب مصنف نے بیان کی ہے۔ جس کا تلخیص شدہ بیان یوں ہے۔

" میں بادشاہ تھا اور بحری سفر سے لطف اندوز ہوا کرتا تھا۔ یہی وجہ تھی کہ ایک بار دس جہازوں کے قافلے کے ہمراہ میں روانہ ہوا۔ ابھی ہم نے بیس دن کی مسافت طے کی تھی کہ مخالف سمت سے ایک ہوا چلی اور ہم نے اپنے آپ کو ایک انجان سمندر میں پایا جس سے کپتان بھی ناآشنا تھا۔ سمندر کے وسط میں دور دھندلکے میں ایک دیو قامت چیز نظر آئی۔ جو کبھی کالی اور کبھی سفید نظر آتی تھی۔ جب کپتان نے یہ سب دیکھا تو اس نے اپنی پگڑی عرشے پر پھینک دی اور اپنی داڑھی نوچنے لگا اور ساتھیوں سے بولا: " یہ ہماری تباہی کا پیش خیمہ ہے، جس میں ہم لگ

جلد ہی مبتلا ہو جائیں گے اور پھر کوئی بھی زندہ نہ بچ سکے گا " اور میرے خدا ہم اپنے راستے سے بھٹک گئے ہیں۔ کل ہم کالے پتھر کے پہاڑ سے گذریں گے جسے لوڈاسٹون کہتے ہیں۔ پانی کے بہاؤ میں اسی رُخ تیزی ہے۔ جہاز ادھر جائے گا اور ٹکڑے ٹکڑے ہو جائے گا۔ ساتھ ہی اُس کی ایک کیل اُڑ کر پہاڑ پر چپک جائے گی۔ کیونکہ خدا نے لوڈ اسٹون کو یہ قوت دی ہے، جس کی بنا پر لوہے کی ہر شے اس کی طرف کھنچ جاتی ہے۔ اس پہاڑ پر لوہے کی اتنی بڑی مقدار ہے کہ سوائے خدائے عظیم کے دوسرا کوئی اس کا اندازہ نہیں لگا سکتا۔ مدتوں اس جگہ پہاڑ کے اثر سے جہاز آکر تباہ ہوتے رہیں۔"

اس کے دوسرے دن صبح ہم پہاڑ کے نزدیک آئے۔ پانی کی زبردست رو نے جہازوں کو پہاڑوں کے بالکل قریب پٹک دیا۔ ایسا ہوتے ہی وہ ٹکڑے ٹکڑے ہو گئے اور ان میں سے تمام کیلیں اور لوہے کی دیگر اشیاء اُڑ اُڑ کر لوڈ اسٹون کے پہاڑ پر چلی گئیں۔ دن ڈھلتے ڈھلتے جہازوں کے پُرزے پُرزے ہو گئے۔ ہم میں سے چند ہی بچ سکے، زیادہ تر سمندر میں ڈوب گئے۔

کچھ دوسرے عرب مصنفین نے لوڈ اسٹون کے پہاڑ کا تذکرہ کیا ہے۔ ایک مصنف کے مطابق یہ بحر ہند میں ہے اور اگر جہاز سمندر کے اس خطے سے گزریں گے اور ان میں لوہے کی جو بھی شے ہوگی وہ چڑیا کی طرح اُڑ کر پہاڑ پر چپک جائے گی۔ اس وجہ سے دستور ہے کہ جو جہاز اس علاقے سے گزرتا ہے اس میں لوہے کا استعمال بالکل نہیں کیا جاتا۔

کالے پہاڑ کی جائے وقوع کا اور دوسرے مصنفین نے بھی ذکر کیا ہے۔ اس کا تعین دور دراز مقاموں جیسے بحرہ روم اور گرین لینڈ اور بحر ہند میں کیا ہے۔ اس خیالی داستان

۲ س۔ ل ۲ ، ۲۰۰ ، ۱۹ء تک صفحہ ۱۳۱-۱۳۰

4. قطب نما کے غیر متوقع طرز عمل

سائنس کی تاریخ میں دو واقعات قلمبند ہیں، جن میں قطب نما کی سوئی نے غیر متوقع رویہ دکھایا۔ ان میں سے ایک پہلا واقعہ ۱۴۹۲ء میں سمندر میں پیش آیا۔ جب کولمبس، انڈیز کی تلاش میں بحری سفر پر نکلا تھا۔ دوسرا واقعہ ۱۸۱۹ء میں واقع ہوا جبکہ ایک یونیورسٹی پروفیسر اپنے کلاس روم میں لیکچر دے رہا تھا۔

کولمبس اپنے زمانے کے دیگر جہاز رانوں کی طرح سمندری راستے کی صحیح پہچان کے لئے فلکی اجسام (heavenly bodies) اور قطب نما کی مدد لیا کرتا تھا۔ وہ اچھی طرح واقف تھا کہ قطب ستارہ ہر رات ایک ہی پوزیشن پر ہوتا ہے اور اس کو راہ نمائی کے لئے استعمال کرتا تھا۔ وہ اس سے بھی واقف تھا کہ قطب نما کی سوئی تقریباً شمال اور جنوب کی طرف اشارہ کرتی تھی اور بالکل سیدھے قطب تارے کی طرف نہیں۔

کولمبس، نامعلوم مقام کی طرف فوراً روانہ نہیں ہوا بلکہ ۳ اگست ۱۴۹۲ء کو اس نے سمندری سفر شروع کیا اور اپنے سے پہلے کپتانوں کی تقلید کرتے ہوئے پہلی بار کناری جزائر (Canary Islands) کی طرف سفر کیا۔ ان جزائر میں تقریباً تین ہفتے قیام کے بعد وہ ۶ ستمبر مغرب کی جانب وسیع سمندر میں بڑھا۔ اس سفر کے دوران جو واقعہ پیش آیا۔ اس کو اس طرح بیان کیا گیا ہے:

تین دن کے اندر تمام زمین نظروں کے سامنے سے غائب ہو گئی اور پانی کے علاوہ اب کچھ نظر نہ آتا تھا۔ جہاز رانوں نے گویا کہ پیچھے دنیا کو الوداع کہہ دیا تھا اور سب سے زیادہ عزیز چیزیں

مثلاً وطن، خاندان، دوست احباب اور تمام زندگی پیچھے چھوڑ آئے تھے۔ صرف نفرا تفری، اسرار اور خطرات کے سوا کچھ نہ تھا۔ کبھی کبھی وہ لوگ اپنے گھروں کو لوٹنے کے لئے بے چین ہو اٹھتے تھے۔ یہاں تک کہ جہاز کے اندر سخت دل انسان بھی کبھی کبھی آنسو بہا اٹھتا تھا اور کچھ لوگ تو زور زور سے واویلا مچانے لگے تھے۔ تب ان کا سردار ہر ممکن کوشش اُن کی دلجوئی اور تسلی کی کرتا۔ اُس نے ساتھیوں کو بتایا کہ ایک دن ہم بڑے اور خوبصورت شہروں میں پہونچیں گے۔ پھر ہند کے یہ سمندری جزائر سونے اور قیمتی جواہرات سے پُر ملیں گے۔ منگی (Mangi) اور کیتھے (Cathay) کے علاقے تھے جن میں بے شمار دولت اور عیش و عشرت کا سامان ہے اس نے اُن کو زمین و دولت دینے کا بھی وعدہ کیا۔ اور ہر وہ سامان بھی جس کے لینے کو وہ لوگ خواہشمند ہوں۔ یہ وعدے صرف اس نے ان لوگوں کے دل بہلانے کے لئے نہیں کئے تھے بلکہ اس کو پکا یقین تھا کہ درحقیقت یہ سب اشیاء اس کو حاصل ہوں گی۔

اپنے کناری جزائر چھوڑنے کے تقریباً ایک ہفتہ بعد کولمبس نے مشاہدہ کیا کہ قطب نما کی سوئی اس طرف اشارہ نہیں کر رہی تھی جدھر اسے اُمید تھی۔ دوسری صبح ہوئی، سوئی پھر اپنے معمول سے ہٹ کر پوزیشن بتا رہی تھی۔ اسے بہت تعجب ہوا اور وہ کشمکش میں پڑ گیا۔ اب اس کی حیرت میں مزید اضافہ ہوا جبکہ اُس نے دیکھا کہ آنے والے تین دنوں میں ہر دن سمت میں معمول سے زیادہ تبدیلی ہوتی جا رہی ہے۔ اس بارے میں اس نے لوگوں سے اس کا تذکرہ نہیں کیا۔ کیونکہ وہ جانتا تھا کہ یہ سُن کر لوگوں میں افسردگی پھیل جائے گی لیکن وہ یہ بھی جانتا تھا کہ اس راز کو زیادہ دن پوشیدہ رکھنا دشوار ہے جبکہ کپتان (pilots) جلد ہی قطب نما کے اس طرز عمل کو جان لیں گے۔ ایک شخص کو یہ راز معلوم ہو گیا اور اُمید کے مطابق عملے کے تمام لوگ اس راز کو جان گئے اور خوف سے تھرتھرا اٹھے۔ ان کو ایسا معلوم ہوتا تھا کہ اس نامعلوم دنیا میں جبکہ قطب نما کی اشد ضرورت تھی وہ اپنی طاقت کھو رہی ہے۔ تب یہ سمجھنے میں دیر نہ لگی کہ اب اس کی مدد کے بغیر وہ لوگ اس وسیع اور نامعلوم سمندر میں کھو جائیں گے۔ نیز اُن کو خدشہ ہوا کہ قطب نما جو کہ ایک معتبر آلہ ہے اس سمندری دنیا میں داخل ہوتے ہی ایک غیر معمولی طریقہ کا برتاؤ کر رہا ہے تو پھر وہ جس دنیا میں داخل ہونا چاہتے ہیں وہاں کی ہر شے بھی ایسا ہی غیر معمولی برتاؤ کرے گی۔

لیکن اس وقت تک کولمبس کی نئی کہانی تیار تھی اور اس کو اندازہ تھا کہ اُسے قطب نما کو الزام

نہیں دینا چاہیئے۔ اس نے اعلان کیا کہ قطب نما کی طاقت ختم نہیں ہوئی ہے بلکہ اس نئی دنیا میں قطب تارے نے اپنی پوزیشن تبدیل کر لی ہے۔ یہ بھی بتایا کہ تارہ ایک دائرے میں اصل شمال کی طرف حرکت کر رہا ہے۔ کولمبس ممتاز ماہر فلکیات مانا جاتا تھا۔ اس لئے جہاز والوں نے اس کی بات پر یقین کر لیا اور اس طرح ان لوگوں میں دوبارہ خود اعتمادی پیدا ہو گئی اور خوف جاتا رہا۔

اس واقعہ کے بارے میں ہسپانوی تاریخ داں اویڈو (Oviedo) نے بھی جہازی عملے کے بارے میں مزید اطلاعات فراہم کی ہیں۔ "وہ لوگ قطب نما کے اس طرز عمل سے اتنے خوف زدہ اور حواس باختہ ہوتے کہ انھوں نے کولمبس کو جہاز سے باہر پھینکنے کا ارادہ کر لیا اور اسپین کے بادشاہ فرڈیننڈ (Ferdinand) اور ملکہ اسبیلا (Isabella) کی مذمت کی انھوں نے اس مہم کی قیادت کے لئے اس کو چنا۔ وہ لوگ بغاوت پر آمادہ ہو گئے اور بار بار چلاتے رہے " اسپین کی طرف واپس چلو۔"

ایک ہی کہانی کو اگر متعدد بار دہرایا جاتے تو اصل کہانی میں بہت زیادہ تبدیلی آجاتی ہے۔ یہاں پر یہ ذکر دلچسپی سے خالی نہ ہوگا کہ کولمبس کے بیٹے فرڈیننڈ نے اس واقعہ کو کتاب کی شکل میں چھپوایا۔ جس میں واقعات کی قلمبندی اس کے والد کے ۱۴۹۲ء کی ڈائری پر مبنی ہے۔ اس کے مطابق:

۱۳ ستمبر کو رات ڈھلتے اس نے دیکھا کہ سوئی شمال مشرق کی جانب نصف زاویے (half a point) بڑھ گئی اور دن کے اختتام پر مزید نصف زاویہ۔ جس سے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ سوئی درحقیقت شمالی تارے (North — Star) کی طرف اشارہ نہیں کر رہی ہے بلکہ نظر نہ آنے والے کسی اور نقطے کی طرف اشارہ ہے۔ اس تبدیلی کا اس سے پہلے کسی اور نے مشاہدہ نہیں کیا تھا۔ اس لئے اس کو اس واقعہ پر تعجب ہوا لیکن تیسرے دن جبکہ وہ تقریباً ستو لیگس آگے (hundred leagues) آگے بڑھ چکے تھے۔ اس کو اور زیادہ اچنبھا ہوا۔ کیونکہ رات میں سوئی شمال مشرق کی طرف ایک نقطے پر اشارہ کر رہی تھی اور صبح کو تارے کی طرف۔

اس واقعہ کے بارے میں کچھ بیانات سے ظاہر ہوتا ہے کہ کولمبس کو اس کے آدمیوں کا مکمل اعتماد حاصل تھا کیونکہ وہ ایک مشاق جہازراں مشہور تھا۔ لیکن کولمبس پر مستند مصنف کرسٹون ملر (Crichton Miller) کے مطابق کولمبس کی ابتدائی زندگی کے بارے میں ایسی کوئی معتبر اطلاع نہیں ہے جس کی بنا پر کہا جائے کہ وہ ایک مشاق جہازراں تھا۔ اس مصنف کو یقین ہے کہ ارضی مقناطیسیت (terrestrial magnetism) کے بارے میں

اس کی معلومات اس سے زیادہ نہیں تھی جتنا کہ ایک ماہر جہاز راں (pilot) کو تھیں۔ اگر اس بات کو صحیح مان بھی لیا جائے تو وہ اس حالت میں ہرگز نہ تھا کہ بحرہ اقیانوس (Atlantic ocean) کو پار کرتے وقت قطب نما میں ہونے والی تبدیلیوں کی دانش مندانہ تشریح کر سکے۔

ان کہانیوں اور ان سے ملتی جلتی اور کہانیوں سے لوگوں کو یقین ہو گیا کہ کولمبس نے قطب نما کی سوئیوں میں تبدیلی کو دریافت کیا۔ جس کی بہت سے مصنفوں نے تعریف کی ہے۔ لیکن یہ بات تقریباً یقینی ہے کہ کولمبس کے پہلے بحری سفر سے قبل شمالی مغربی یورپ میں قطب نما کی سوئیوں کے مشرق کی طرف جھکاؤ کو دیکھ لیا یعنی دریافت کر لیا گیا تھا۔

اس کے باوجود کولمبس نے غالباً سب سے پہلے قطب نما کی ان تبدیلیوں کا صحیح اندراج اپنے مغربی طویل بحری سفر میں کیا تھا۔

قطب نما کے غیر متوقع برتاؤ کی دوسری کہانی وولٹا کی بجلی کی دھارا current electricity حاصل کرنے کے طریقے کی دریافت کے سات سال بعد شروع ہوئی۔

انگریز سائنس داں سر ہمفری ڈیوی نے اس طرح کی برقی رو کو کیمیائی اشیاء کے توڑنے میں استعمال کیا اور سوڈیم حاصل کیا۔ ۱۸۰۰ء میں وولٹا کی برقی رو کی دریافت کے بعد سائنسدانوں نے برقی رو کا مختلف اشیاء کیمیائی اثرات کا تفصیلی مطالعہ کیا اور اس کی دوسری خصوصیات پر کم توجہ دی۔

لیکن ۱۸۱۹ء کے ایک خوشگوار اور اتفاقی واقعہ نے برقی رو کی میکانکی خصوصیات mechanical properties of current electricity کو دریافت کیا جو کہ سائنس اور صنعت کے لئے نہایت اہم تھیں۔

پروفیسر جان کرسچن اور سٹیڈ Prof.John Christian Oersted جو کہ کوپن ہیگن یونیورسٹی میں فزکس کے پروفیسر تھے۔ بجلی گیلوانزم (galvanism on electricity) اور مقناطیسیت پر لیکچر دے رہے تھے اور ایک لمبے تار کو استعمال کر رہے تھے جو کہ ایک وولٹ بیٹری کے ٹرمنل سے جڑا تھا۔ لیکچر کے دوران اس نے اپنے خیال میں کہا کہ اب جبکہ بیٹری چالو ہے، قطب نما سوئی کے متوازی رکھا جائے اس تار کو۔ جب اس نے قطب نما کو متوازی پوزیشن میں رکھا اور برقی رو کو چالو کر دیا۔ تب اس کی حیرت کی انتہا نہ رہی جبکہ اس نے دیکھا کہ سوئی تار کے سمت سے زاویہ

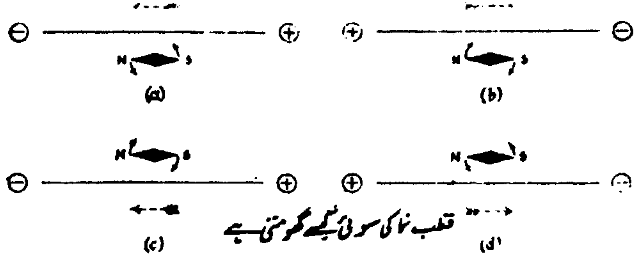
قائمہ (right angle) پر گھوم گئی۔

اورسٹیڈ نے ایک دم محسوس کیا کہ یہ غیر متوقع واقعہ پوری طرح تحقیقات کا محتاج ہے۔ ایک دوست کی مدد سے اُس نے تجربہ کو دہرایا۔ پہلا تجربہ کیونکہ ایک ہلکے آلے کے ساتھ ہوا تھا۔ لہٰذا اب کی بار ایک طاقت ور بیٹری کا استعمال کیا گیا اور تجربہ کا بیان یوں کیا:۔

"گیلوانک آلہ جس کو استعمال کیا گیا۔ اس میں بیس تانبہ کی مستطیل ناند (copper troughs) تھیں، جن کی لمبائی اور اونچائی بیس اِنچ تھی لیکن چوڑائی مشکل سے ساڑھے بارہ اِنچ تھی۔ ہر ناند میں ۲ تانبے کی پلیٹیں تھیں اور اس طرح موڑ دی گئیں تھیں کہ تانبے کی اس چھڑ کو سنبھال سکیں جو کہ دوسری ناند میں پانی میں ڈوبے ہوئے جستے کی چھڑ کو سہارے ہوتے ہے۔ ناند کے پانی میں ڈوبے ہوئے وزن کے چھٹے حصہ کے برابر سلفیورک ایسڈ ہے اور اتنی ہی مقدار میں نائٹرک ایسڈ۔ جستے کی پلیٹ جس ناند میں ڈوبی ہے وہ مرکب ہے جس کی ہر سائڈ ([illegible]) ۱۰ انچ ہے۔ گیلوانک بیٹری کے مقابل سرے ایک دھات کی تار سے جڑے ہوتے ہیں۔"

اورسٹڈ کا تجربہ

تصویر میں اس وولٹک سیل کے بیس نانمدوں میں سے کچھ کو دیکھا جاسکتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ بجلی حاصل کرنے کے لئے کتنے تکلیف دہ اور بے ڈول (cumbersome) آلے کا استعمال کیا گیا ہے۔ نیچے دیئے ہوئے خاکے میں اورسٹیڈ کے تجربات سے نکالے ہوئے نتائج کو دکھایا گیا ہے۔ رو کے بہنے کی سمت کو نقطے دار تیروں سے دکھایا گیا ہے اور جب تار کو قطب نما کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے (a) تو سوئی زاویہ قائمہ گھوم جاتی ہے جس کو چھوٹے تیروں سے دکھایا گیا ہے:



قطب نما کی سوئی کیسے گھومتی ہے

(b) لیکن جب برقی رو کو الٹ (reverse) دیا جاتا ہے تو سوئی مخالف سمت گھوم جاتی ہے اور اورسٹیڈ نے تار کو قطب نما کے نیچے رکھا اور سوئی برقی رو کے بہنے کی سمت کی مناسبت سے اب زاویہ قائمہ کی طرف گھوم جاتی ہے۔ جیسا کہ خاکہ (c) اور (d) سے ظاہر ہے۔

جیسا کہ بتایا گیا ہے اورسٹیڈ کی اس دریافت کے منظر عام پر آنے کے بعد ایک تہلکہ ہر جگہ مچ گیا اور اس دریافت کا مختلف زبانوں میں ترجمہ کیا گیا۔ نیز دیگر ممالک کے سائنٹفک تبصروں (scientific reviews) میں اس کو چھاپا گیا۔ بلکہ یہ کہنا چاہیئے کہ یہ تجربہ دہرایا ہی نہیں گیا۔ اس دریافت سے بجلی اور مقناطیس پر ہونے والی تحقیقات کو بھی فیض پہنچا۔

اس کے بعد دوسرے سائنسدانوں نے دیگر مزید دریافتیں کیں اور معلوم ہوا کہ لوہے میں برقی رو گذار کر مقناطیسیت پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس کے بعد ہی برقی مقناطیسیت کی ایجاد ہوئی۔ ایک لوہے کے ٹکڑے کے چاروں طرف غیر موصلیت تار (insulated wire) لپیٹ کر تار کے سروں کو ایک وولٹک بیٹری کے ٹرمنل سے لگا دیا گیا اور جب برقی رو گذار دی گئی تو لوہا مقناطیس ہو گیا۔

اس کے بعد جو دریافت ہوئی وہ یہ کہ نہ صرف ایک تار میں بجلی گذارنے سے مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے بلکہ ایک کا اُلٹا بھی صحیح ہے۔ یعنی کہ ایک گھومتا ہوا مقناطیس ایک تار میں بہتی برقی رو پیدا کر دے گا۔

فریڈے نے سچ کہا ہے کہ اورسٹڈ کی دریافت نے سائنس کے اس میدان (domain) کے پھاٹک کھول دیئے جو اب تک اندھیرے میں تھا اور اس کو روشنی سے بھر دیا ہے۔ درحقیقت اس تجربہ نے جو اورسٹڈ نے ایک لیکچر کے دوران اپنے طالب علموں کی موجودگی میں بلا مقصد کیا۔ برقی مقناطیس، برقی موٹر اور برقی ڈائنامو (dynamo) کی ایجاد میں بہت نمایاں حصّہ ادا کیا۔

5. گیلیلیو اور جھکا ہوا مینار

گیلیلیو اور جھکے ہوئے مینار کا واقعہ اور اس کے بعد کی جو دو کہانیاں بیان کی جائیں گی انہیں اچھی طرح سمجھنے کے لئے ضروری ہے کہ ان کہانیوں کو اُن کے پس منظر میں دیکھا جائے۔ کیونکہ ان میں جو واقعات ہیں وہ ایک ایسے وقت رو نما ہوئے جو سائنس کی تاریخ میں قابلِ ذکر ہے۔

تقریباً پندرھویں صدی تک چند کے علاوہ تمام دانشواران۔ قدیم مصنفین اور فلسفیوں کی تعلیمات کو غیر مشروط طور پر تسلیم کرتے تھے۔ لیکن پندرھویں اور سولھویں صدی کے دوران اہم ایجادات ہوئیں اور بہت سی تبدیلیاں رو نما ہوئیں۔ ایک نئی سرزمین یعنی امریکہ کی دریافت ہوئی۔ عیسائی مذہب کے اندر اصلاح اور زبردست تغیرات کا دور آیا۔ چھاپے خانے کی دریافت ہوئی اور اسی دور میں کچھ محققین نے جنہیں فطرت کی کھوج کا تجسس تھا، حیرت انگیز نتائج برآمد کئے۔

تقریباً سنہ ۱۵۰۰ء میں کوپرنیکس (Copernicus) نامی پولینڈ کے ایک فلسفی نے اپنے خیالات کا اظہار کر کے عام دانشوروں کو حیرت میں ڈال دیا کہ سورج کائنات کا مرکز ہے اور زمین اس کے گرد گردش کرتی ہے۔ یہ تصور قدیم تعلیمات کے منافی تھا۔ اس قسم کا نیا عقیدہ نہ تو زیادہ مقبول ہو سکا اور نہ ہی اُسے کلیہ کے طور پر تسلیم کیا گیا۔ بلکہ زیادہ تر یونیورسٹیاں اور اسکول پرانے طریقوں پر سائنس کے پرانے اصول پڑھاتے رہے جو کہ قدیم فلسفیوں نے طے کر دیے تھے۔ خصوصاً ارسطو کی تعلیمات جو کہ ۲۵۵ برس قبل مسیح یونان میں رہتا تھا۔

گیلیلیو سنہ ۱۵۶۴ء میں پیدا ہوا۔ نوجوانی میں اُس نے طب کی تعلیم حاصل کی لیکن یونیورسٹی کی ابتدائی تعلیم کے دوران اُس نے اپنا تعلیمی راستہ تبدیل کر کے ریاضی کا مطالعہ شروع کیا۔ جس

مضمون میں اس نے زبردست تخلیقی صلاحیت کا مظاہرہ کیا اور تھوڑے ہی عرصہ میں ریاضی کے معاملے میں اس کا نکتۂ نظر اس روایتی ڈھرے سے قطعی مختلف ہو گیا جو صرف ارسطو اور دوسرے قدیم مصنفین کے علمی کارناموں کو پڑھنے اور اُن پر بحث کرنے تک محدود تھا۔ گیلیلیو کے تجسس کے جذبہ کی تسکین تو صرف تجربات کے ذریعہ ہی ہو سکتی تھی۔ گیلیلیو سے قبل چند لوگوں نے بھی تجرباتی طریقے سے سائنس کا مطالعہ کرنا چاہا تھا مگر اُن کو اپنے دور کے علماء کی طرف سے سخت مخالفت کا سامنا کرنا پڑا۔ خود گیلیلیو بھی تنقید سے نہ بچ سکا جیسا کہ مندرجہ ذیل کہانی سے ظاہر ہے۔

۱۵۹۰ء میں گیلیلیو نے عوام کے سامنے ایک تجربہ کرنے کا فیصلہ کیا، جس کا مقصد یہ معلوم کرنا تھا کہ ہوا کے اندر مختلف چیزیں کس رفتار سے نیچے کی طرف گرتی ہیں۔ چھبیس سالہ نوجوان گیلیلیو اس وقت اٹلی کے صوبہ ٹسکنی (Tuscany) میں واقع پیسا (Pisa) یونیورسٹی میں ریاضی کا لیکچرر تھا۔

کہانی کے اس مقام پر سائنسی اصطلاح "کشش" (gravity) کی وضاحت کر دینا ضروری ہے۔ کوئی بھی شے اسی وقت حرکت میں آتی ہے جب اُسے کھینچا جائے۔ کھینچنے اور ڈھکیلنے کے عمل جو کہ چیزوں کی حرکت کے ذمہ دار ہیں "قوت" کہلاتے ہیں ـــــــ وہ نظام جس کے تحت زیادہ تر قوتیں عمل کرتی ہیں، اکثر مشاہدے میں آتا ہے۔ مثلاً ہم دیکھتے ہیں کہ کرینیں (crane) جب پتھروں کا کوئی بوجھ اٹھاتی ہیں تو ایک موٹا رسہ کھینچتا رہتا ہے۔ وہ ہے "مقناطیسی کشش" (magnetism) جو در حقیقت نظر نہیں آتی۔ ایک دوسری قوت جس کے محسوس کرنے کے لئے کسی ٹھوس وسیلے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ وہ ہے جس کے ذریعہ زمین چیزوں کو اپنی جانب کھینچتی ہے، اس کا نام ہے زمین کی قوت کشش یا کشش ثقل۔

(force of gravity)

آلاتِ جنگ میں توپ خانے کے اضافے کے بعد تو زمینی کشش کے بارے میں معلومات کی اہمیت اور بھی واضح ہو گئی۔ کیونکہ ہوا میں توپ کے گولے کی اُڑان سے متعلق مسائل پر غور کرنا ضروری تھا۔ کچھ دانشوروں پر یہ بات واضح تھی کہ ہوا میں پرواز کرنے میں توپ کے گولے کے اوپر دو طرح کی قوتیں کام کرتی ہیں۔ ایک تو بارود کے دھماکے سے پیدا ہونے والی قوت جو گولے کو ہوا میں دور تک داغتی ہے اور دوسری طاقت ... زمینی کشش کی تھی جو گولے کو اپنی طرف کھینچتی تھی، جس کے نتیجہ

میں گولا بالآخر کچھ دُور جا گرتا تھا۔

یہ بات صدیوں سے تحقیق و مطالعہ کا موضوع بنی رہی کہ کوئی شے کیونکر ہوا میں نیچے کی طرف گرتی ہے۔ ارسطو نے لکھا تھا کہ کسی بھی بلندی سے کوئی بھاری شے بہ نسبت کسی ہلکی چیز کے کہیں زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ نیچے گرتی ہے۔ اس کے قول کے مطابق اگر کسی ایک شے کا وزن دوسری شے کے مقابلے میں سو گنا زیادہ ہے تو بھاری چیز سو گنا زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ نیچے گرے گی۔ گیلیلیو نے ارسطو کے اس خیال سے اختلاف کیا اور اُس نے فیصلہ کیا کہ وہ کسی اونچی جگہ سے بیک وقت ایک بہت بھاری اور دوسری ہلکی شے کو گرا کر ارسطو کے نظریہ کی صداقت کو پرکھے گا۔

اس تجربہ کی آزمائش کرنے کے لئے اُسے پیسا سے بہتر جگہ بھلا کہاں مل سکتی تھی۔ کیونکہ اس مشہور شہر میں جھکا ہوا مینار واقع تھا۔ اس عمارت کی تعمیر بارہویں صدی میں کسی گرجا کے گھنٹہ گھر کی حیثیت سے ہوئی تھی۔ یہ تقریباً ایک سو اسی فٹ اُونچا ہے۔ اس کی سات منزلیں ہیں اور سب سے اوپر گھنٹہ گھر ہے۔ یہ مینار خطرناک زاویہ سے جھکا ہوا ہے۔ اس کی سب سے اُونچی منزل عمودی

گیلیلیو اور جھکا ہوا مینار

(perpendicular) سے تقریباً چودہ فٹ باہر ہے۔ صدیوں تک تو یہ سمجھا جاتا رہا کہ یہ جان بوجھ کر اس طرح کا بنایا گیا ہے۔ لیکن اب یہ خیال کیا جاتا ہے کہ لکڑی کے جن بڑے ستونوں پر بنیادیں رکھی گئی ہیں اُن کے نیچے زمین دلدلی تھی۔ نتیجتاً جب یہ مینار تقریباً تیس فٹ

اُونچائی تک پہنچا تو اُس نے ایک جانب جھکنا شروع کر دیا۔ اس جھکاؤ کے باوجود یہ فیصلہ کیا گیا کہ مینار کو اُس کی مقررہ اونچائی تک تعمیر کیا جائے۔ جو لوگ ساتویں منزل سے جھانکتے ہیں تو انہیں ٹھیک اپنے نیچے سولہ فٹ سے زیادہ فاصلہ پر زمین نظر آتی ہے۔

روایتی کہانی یوں بیان کی جاتی ہے کہ ۱۵۹۰ء میں ایک دن گیلیلیو اپنے ساتھ لوہے کے دو گولے لیکر مینار کے طویل گول زینے کو طے کرتا ہوا ساتویں گیلری پر چڑھ گیا۔ ایک گولے کا وزن دس پونڈ تھا جبکہ دوسرا گولا صرف ایک پونڈ کا تھا۔ کچھ مصنفین کی رائے میں پہلا گولا سو پونڈ، اور دوسرا دس پونڈ کا تھا۔ غرض یہ کہ ایک گولا دوسرے سے دس گنا زیادہ بھاری تھا۔

جب وہ گیلری سے باہر جھانکا تو اُس نے دیکھا کہ اس عوامی تجربہ کو دیکھنے کے لئے ایک جم غفیر مینار کے نیچے جمع ہو چکا ہے۔ اس مجمع میں پسا یونیورسٹی کے سب ہی اراکین یعنی پروفیسر، فلاسفر، اور طلباء شامل تھے۔ اگرچہ یہ بھی جانتے تھے کہ جن نظریات کو وہ سب مانتے ہیں، ان عقائد کے خلاف گیلیلو کے عقائد ہیں۔ ایک روایت کے مطابق جب اس سر پھرے نوجوان نے اپنے بزرگوں کے عقائد غلط ثابت کرنے کے لئے مینار پر چڑھنا شروع کیا تو بہت سے لوگ غصے میں بڑبڑانے لگے۔

اس نے گیلری کی منڈیر پر گولوں کو سنبھال کر رکھا اور پھر ٹھیک ایک ہی وقت میں اُن کو نیچے گرا دیا۔ مجمع نے دیکھا کہ ہوا میں گرنے کے بعد ہوا میں بھی وہ دونوں ساتھ رہے اور جوں ہی زمین پر ساتھ گرے، لوگوں نے اُن کے زمین پر گرنے کی گرج ایک ساتھ سُنی اور اس پر وہ لوگ حیران رہ گئے۔ کیونکہ اپنے پُرانے عقیدے کے تحت اُن کا خیال تھا کہ پہلے بھاری گولا ہلکے گولے کی بہ نسبت زیادہ تیزی سے گرے گا۔

اس واقعہ کو کچھ روایتوں میں بڑی تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔ پہلی روایت جو ۱۶۵۴ء میں قلمبند کی گئی، کافی دلچسپ ہے۔ اس کی جو خاص تفصیلات بیان کی گئی ہیں وہ یہ کہ گیلیلیو نے اساتذہ، فلاسفرز اور طلباء کی موجودگی میں مینار سے بلندی سے کئے گئے متعدد تجربات کا جو مظاہرہ کیا، ان تجربات کی بناء پر کہ "ہوا میں گرنے والی تمام وزنی اشیاء ایک ہی رفتار سے حرکت کرتی ہیں"۔ تمام دانشوروں کے چھکے چھڑا دیئے۔

گیلیلیو اور جھکے ہوئے مینار کی یہ کہانی سائنس کی دنیا میں اور اس کی تاریخ میں ایک

جانا پہچانا واقعہ سمجھا جاتا ہے۔ لیکن ایسے اسباب بھی موجود ہیں کہ جن کی بنا پر اسے ایک افسانوی قصہ بھی کہا جا سکتا ہے۔

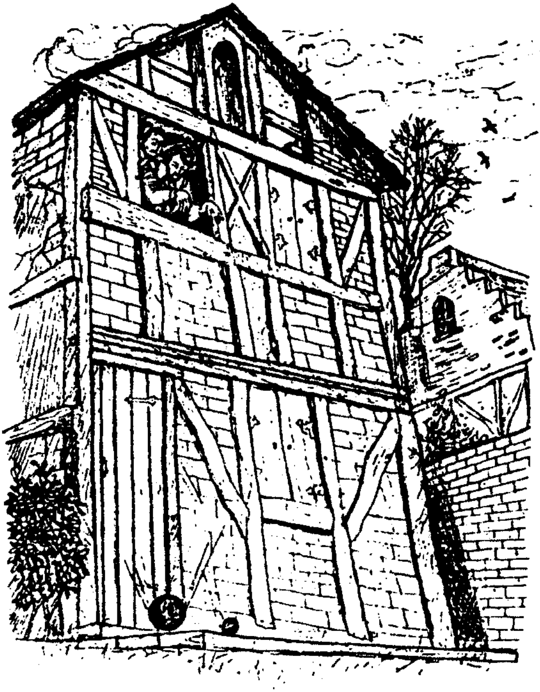
اس زمانے میں موجود لوگوں کی تحریروں میں کہیں بھی اس واقعہ کا ذکر نہیں ملتا۔ یہاں تک کہ گیلیلیو نے اپنی بہت سی کہانیوں، کتابوں میں کسی بھی جگہ اس تجربہ کا حوالہ نہیں دیا۔ اگر یہ واقعہ سچ مچ رونما ہوا ہوتا تو اس عہد کے کسی نہ کسی مصنف نے اس کا تذکرہ ضرور کیا ہوتا۔ اس واقعہ کا پہلا بیان صرف گیلیلیو کی اس سوانح میں ملتا ہے جو اس کے ایک مداح وی ویانی (Viviani) نے لکھی تھی اور جو کہ اس واقعہ کی مبینہ تاریخ کے چونسٹھ برس بعد طبع ہوئی۔

سائنسی تاریخ میں ایسی بہت سی مثالیں مل جائیں گی جہاں کسی مداح نے اپنے ہیرو سے ایسے کارہائے نمایاں منسوب کر دیئے ہوں جو درحقیقت کسی دوسرے شخص کا کارنامہ ہوں۔ ممکن ہے یہاں وی ویانی نے بھی ایسا ہی کیا ہو۔ کیونکہ یہ بات مسلم ہے کہ گیلیلیو سے پہلے بھی کئی لوگوں نے ارسطو کے اس مفروضے پر کڑی نکتہ چینی کی تھی کہ مختلف اشیاء اپنے وزن کے متناسب رفتار سے ہی نیچے گرتی ہیں اور یہ بات بھی مستحکم ہے کہ گیلیلیو کے مبینہ تجربے سے کافی حد تک مشابہ تجربہ ۱۵۹۰ء سے قبل بروجس کے باشندے سائنس اسٹیون (Simon Stevin of Bruges) نے بھی کیا تھا۔

اسٹیون ایک ذہین فوجی انجینیر تھا جو بعد میں ہالینڈ کی فوج کا کوارٹر ماسٹر جنرل ہو گیا تھا۔ وہ اپنی ریاضی کی صلاحیتوں کے لئے بھی مشہور تھا۔ کیونکہ علم ریاضی میں اعشاریہ کے نظام کو متعارف کرانے کا وہ بڑی حد تک ذمہ دار ہے۔

اسٹیون کے اس مشہور تجربے میں اس کا دوست ڈی گروٹ (De Groot) بھی معاون تھا۔ سیسے کے بنے دو گولے جن میں ایک دوسرے سے دس گنا بھاری تھا، کسی اونچی کھڑکی سے لکڑی کے تختہ پر بیک وقت گرائے گئے۔ ہلکے گولے نے بھاری گولے کے مقابلے میں نیچے گرنے میں دس گنا زیادہ وقت نہیں لیا۔ جیسا کہ اُسے ارسطو اور دوسرے پرانے لوگوں کو خیالات کے مطابق لینا چاہئے تھا۔ اس کے برخلاف دونوں گولے لکڑی تختہ پر بیک وقت اس طرح ٹکرائے کہ صرف ایک آواز پیدا ہوئی، گویا تختے پر ایک ہی ضرب پڑی ہو۔

یہ تجربہ ۱۵۸۶ء میں کیا گیا لیکن اس بات کا کوئی ثبوت نہیں ملتا کہ گیلیلیو کو اس کا علم تھا۔



استیون دو گیندیں گراتے ہوئے

ہو سکتا ہے وی ویانی نے اس کے متعلق سُن رکھا ہو اور اُس کے ذہن میں یہ خیال آیا ہو کہ اس تجربے کو پہلے پہل سر انجام دینے کا سہرا گیلیلیو کے سر باندھ دیا جائے۔ کیونکہ یہ حقیقت ہے کہ گیلیلیو اس قسم کے تجربے کے لئے مثالی مقام پیسا کے جھکے ہوئے مینار کے بہت نزدیک رہتا تھا۔ وی ویانی کو یہ بات ترغیب دلانے کے لئے کافی تھی۔ چنانچہ ایسا لگتا تھا کہ گیلیلیو پہلا آدمی نہیں تھا جس نے اس تجربہ کے لئے سوچا بھی ہو لیکن اگر اُس نے اس تجربہ کو انجام نہیں دیا تو کیا اس تجربے

برآمد ہونے والے نتائج کی اُس نے یقینی طور پر تعلیم دی۔ جیساکہ اس کی کتاب سے لیا گیا یہ اقتباس ظاہر کرتا ہے:

"میں آپ کو یقین دلاتا ہوں کہ سو دو سو پونڈ کا وزنی توپ کا گولا بھی ایک دستی بندوق کی چھوٹی گولی کے مقابلے میں زمین کی طرف گرتے وقت ایک بالشت بھی آگے نہیں گرے گا۔ بشرطیکہ دونوں کو سو گز کی اونچائی سے ایک ساتھ گرایا جائے۔"

ممکن ہے کہ اس اقتباس میں دی دیانی کو یہ سوچنے پر مجبور کیا ہو کہ گیلیلیو نے پیچ پیچ جھکے ہوئے مینار پر سے دو گولے نیچے گرائے ہوں گے۔ جس کی اونچائی تقریباً اتنی ہی ہے۔

6. دوربین اور پینڈولم

جان لیپر ہائیم (JOHN LIPPERHEIM) ہالینڈ میں مڈلس برگ کا رہنے والا چشمہ ساز تھا۔ ایک دن اس کا بچہ کارخانہ میں چشمے کے دو لینسوں سے کھیل رہا تھا۔ اس نے انجانے میں ایک لینس سے دوسرا لینس کچھ فاصلے پر رکھا اور دونوں میں سے ایک ساتھ دیکھا۔ اُس کے تعجب کی انتہا نہ رہی، جب اس نے دیکھا کہ چرچ کے اوپر کا بادنما (weathercock) نہ صرف اندھا نظر آرہا ہے بلکہ بہت بڑا اور پہلے سے قریب تر نظر آرہا ہے۔ اُس نے اپنے باپ کو پکارا، اور باپ نے یہ منظر دیکھ کر ایک سادہ تجربہ کرنے کا فیصلہ کر لیا اور تب اُس نے ایک لینس کو بورڈ سے باندھ دیا اور دوسرے لینس کو اُس کے بالکل پیچھے لے گیا اور بادنما کی سیدھ میں لے آیا۔ اور اب دونوں لینسز سے دیکھنے کے بعد وہ دوسرے لینس کو آگے پیچھے کرنے لگا۔ یہ عمل اس وقت تک جاری رکھا جب تک کہ سب سے زیادہ صاف نظارہ نہیں مل گیا۔

یہ دوربین کی ایجاد کے سلسلے میں بہت سی کہانیوں میں سے ایک ہے۔ اس سے ملتی جلتی کہانی ایک ڈچ جیمس (Dutch James Metius) کے بارے میں کہی جاتی ہے جو کہ فرصت میں بیٹھا ہوا آتشی شیشوں سے کھیل رہا تھا کہ اُس کے دماغ میں آیا کہ وہ ایک محدب (a convex lens) اور دوسرے مقعر (concave) لینسز کو ایک ساتھ لے کر اس میں سے دیکھا جائے۔ اُس نے محدب شیشے کو دوسرے کے سامنے رکھا اور اس کے ذریعہ ایک دور رکھی چیز کو دیکھنے لگا۔ پھر وہ خود ہی حیرت زدہ رہ گیا۔ وہ چیز اب کی بار زیادہ صاف، بڑی اور قریب تر نظر آرہی ہے اور اس بار وہ چیز بالکل سیدھی بھی دکھائی دی۔

اس طرح کی ایک اور ملتی جلتی کہانی میں ایک دوسرے ڈچ چشمہ بنانے والے جنیسن (Jansen) کو دُوربین کا اتفاقی موجد بتایا جاتا ہے۔ کہانی کے مطابق ۱۶۰۹ء میں جنیسن مذکورہ بالا دونوں ڈچوں سے ایک قدم اور آگے بڑھا۔ اس نے دونوں لینزز کو ایک نلی میں فٹ کیا جو آسانی سے آنکھوں کے سامنے لائی جا سکتی تھی۔ پھر وہ یہ آلا موریس (Maurice) کے پاس لے گیا جو کہ آرنج کا شہزادہ اور ناساؤ کاؤنٹ (Count of Nassau) تھا۔ مارلیس ممالک متحدہ، (جسے اب نیدرلینڈ کہتے ہیں) کا حکمراں تھا۔ یہ ملک فرانس سے برسرپیکار تھا۔ موریس ایک ممتاز جرنل بھی تھا۔ اس لئے فوراً ہی اس کے دماغ میں اس آلے کی جنگی اہمیت واضح ہوگئی۔ اس نے جنیسن کو حکم دیا کہ وہ اپنی اس ایجاد کو خفیہ رکھے۔ لیکن اُس کو خفیہ راز میں راز میں نہیں رکھا جا سکا اور جلد ہی بہت سے لوگ دوربین بنانے اور بیچنے لگے۔ ایک کہانی کے مطابق لیبرہائم بھی اس میں شامل تھا۔ اس دوربین سے پندرہ یا سولہ گنا بڑا دیکھا جا سکتا تھا۔

مشہور سائنس داں گیلیلیو جو اس زمانے میں وینس میں رہتا تھا اس نے اس ایجاد پر تبصرہ کیا:-

> "تقریباً دس ماہ پہلے ایک چیز میرے کانوں میں پڑی کہ ایک ڈچ نے دوربین بنائی تھی جس کی مدد سے ایسی چیزوں کو دیکھا جا سکتا ہے جو دُوری پر ہوں۔ یہ چیزیں اتنی صاف نظر آتی ہیں جیسے بالکل قریب ہوں اور اُن کی اس حیرت انگیز کارکردگی کے کچھ ثبوت بھی مہیا کئے گئے، جن پر کچھ نے یقین کیا اور کچھ نے انکار۔"
>
> کچھ دنوں بعد پیرس کے ایک معزز شخص جیک بیڈورسے (Jacques)

نے ایک خط کے ذریعہ اس خبر کی تصدیق کی۔ ان حضرت کے خط نے مجھے آخرکار اس طرف راغب کیا کہ میں دوربین کے اصول کا مطالعہ کروں اور اس پر غور کروں کہ کس طرح اس قسم کے آلہ کی ایجاد کی جائے۔ جس کے بنانے میں میں کچھ دنوں بعد کامیاب ہوگیا۔ میں نے انعطاف (Refraction) کے نظریہ کا گہرا مطالعہ کیا۔ سب سے پہلے ایک سیسے کی نلی استعمال کی۔ جس کے سروں پر میں نے دو شیشے کے لینس فٹ کئے۔ دونوں لینس ایک جانب ہموار تھے۔

دوسری جانب ایک لینس محدب (convex) اور دوسرا مقعر (concave) اس کے بعد جب میں نے اپنی آنکھ مقعر کے قریب لایا تو میں نے شیشے کو بڑا اور قریب پایا۔ یہ دوربین اشیاء کو اپنی قامت سے ۹ گنا بڑا دیکھ سکتی تھی۔ تھوڑے دنوں بعد ایک اور دوربین بنائی جس سے اشیاء

ساٹھ گنا بڑی دکھائی دیتی تھیں۔ محنت اور پیسے کی فکر نہ کرتے ہوئے میں ایک ایسا آلہ بنانے میں کامیاب ہوگیا، جو اتنا عمدہ تھا کہ وہ چیزوں کو اپنی اصل قدوقامت سے ایک ہزار گنا بڑا دیکھ سکتا تھا اور تیس گنا زیادہ قریب۔"

ایک اور کتاب میں اس نے تاریخ جاری رکھی۔ جیسے ہی وینس میں یہ خبر پہنچی کہ میں نے اس طرح کا آلہ بنایا ہے، مجھے اعلیٰ حضرت سگنوریا (The Signoria) کے سامنے حاضر ہونے کا حکم ملا۔ جب میں نے اس آلہ کی نمائش بادشاہ سلامت کے سامنے کی تو پوری سینیٹ اس کو دیکھ کر حیرت زدہ رہ گئی۔ بہت سے معززین اور درباری جو کافی سن رسیدہ تھے، وینس کے گرجا گھر کے مینار پر چڑھے، اور جہازوں کو آتے جاتے دیکھا۔ ان میں سے کچھ جہاز تو اتنی دور تھے کہ بغیر میرے "جاسوسی شیشے" (spy-glass) کے اُن کو دو گھنٹے بعد بندرگاہ آنے پر ہی دیکھا جا سکتا تھا۔ میرا آلہ اتنا زیادہ طاقتور تھا کہ ایک شے اپنی اصل دوری سے ۹ گنا زیادہ قریب لگتی تھی۔"

گیلیلیو نے اپنے اس نئے آلہ کو ڈوگے (Doge) اور وینس کی سینیٹ کو تحفتاً دیا اور اس کے ساتھ ایک دستاویز دی، جس میں اس آلہ کی ساخت اور اس کے زمین و سمندر میں حیرت انگیز کارنامے و استعمال کا تذکرہ تھا۔ اس مفید اور حیرت انگیز کارنامے کی وجہ سے ۲۵ راگست ۱۶۰۹ء کو ری پبلک نے پادوا یونیورسٹی میں اُس کی تنخواہ تین گنا کر کے پروفیسر کی حیثیت دیدی۔

ایک ماہ تک گیلیلیو صبح سے رات تک لوگوں کے ہجوم میں گھرا رہتا تھا جو کہ اس کی حیرت انگیز دوربین کو ایک نظر دیکھنا چاہتے تھے۔ اپنے اور دوسرے لوگوں کو زمینی اشیاء کے نظاروں کی تفریح کرانے کے بعد اپنی تمام تر توجہ آسمان کی طرف کی اور چاند کا مشاہدہ کیا۔ چاند میں پہاڑیاں اور نہریں دیکھ کر درحقیقت اس میں ہیجان پیدا ہوا ہوگا۔ کیونکہ اس سے پہلے اور کسی نے اتنے قریب سے چاند کا معائنہ نہیں کیا تھا۔ اس سے قبل وہ بہت سارے تارے دریافت کر چکا تھا اور یہ بھی مشاہدہ کیا تھا کہ کہکشاں میں بے شمار چھوٹے تارے ہیں لیکن شاید سب سے اہم اُس کا مشاہدہ یہ تھا کہ مشتری (Jupiter) کے سیارے یا چاند اس ستارے کے گرد گھوم رہے ہیں۔

اس نئی دریافت (جو کہ ایک عجوبہ ہی تھی) سے یہ بات بالکل یقینی ہوگئی کہ کوپرنیکس کا نظریہ بالکل صحیح ہے کیونکہ کوپرنیکس نے بتایا کہ سورج کائنات میں نہیں گھومتا جیسا کہ ہزاروں سال سے انسان مانتا آیا ہے بلکہ وہ بالکل ساکت ہے اور حرکت کرتا ہوا اس لئے محسوس ہوتا ہے کیونکہ زمین اس کے چاروں طرف گھوم رہی ہے۔ گیلیلیو نے اپنی "آنکھوں کی شہادت" پر یہ ثابت کیا کہ مشتری کے چاند

اس کے چاروں طرف گھوم رہے ہیں اور پوری طرح اپنے آپ کو قائل کر لیا کہ ہمارا چاند بھی زمین کے چاروں طرف گھومتا ہے۔ اس طرح اس نے کوپرنیکس کے نظریہ پر مکمل طور پر یقین کیا کہ زمین سورج کے چاروں طرف گھومتی ہے۔

گیلیلیو چاند کا مشاہدہ کرتے ہوئے

گیلیلیو نے ایک سچی پیشین گوئی کی جب اس نے مندرجہ ذیل الفاظ قلمبند کئے:

"اس طرح کے آلے سے مجھے یا دوسرے لوگوں کے ذریعہ وقتاً فوقتاً اور دوسری اور دریافتیں اتفاقی طور پر ہوتی رہیں گی۔ اس لئے میں پہلے اس کی مختصر شکل اور تیاری بیان کروں گا اور ساتھ ہی وہ موقعہ جب اس کو آلہ کی شکل دی گئی۔ اور اس کے بعد ان مشاہدوں کا ذکر کروں گا جو میں نے کئے۔"

اس باب میں ہالینڈ کے تین اشخاص لیپرہائم میٹس اور جنسین کا ذکر دوربین کے موجدوں کی

حیثیت سے کیا گیا۔ اگرچہ یہ بات قطعی نہیں کہ کسی کے سر اس ایجاد کا سہرا باندھا جائے۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ ہالینڈ میں سب سے پہلے تقریباً ۱۶۰۸ء میں دوربین بنائی گئی۔ اس بات کو اچھی طرح ذہن نشین کر لینا چاہیے کہ ڈچوں نے دوربین کو زمین پر دور دراز کی چیزیں دیکھنے کے لئے استعمال کیا۔ لیکن ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ سب سے پہلے کائنات کا مطالعہ کرنے کے لئے اس آلہ کے استعمال کا سہرا گیلیلیو کے سر ہی باندھا جا سکتا ہے۔

اسی دوران اس بات کا تذکرہ بھی دلچسپی سے خالی نہ ہوگا کہ گیلیلیو کو اس کا اندازہ تھا کہ عینی آلات (optical instruments) کو استعمال میں دیگر فوائد بھی مضمر ہے۔ وہ اپنی خوردبین کو ایجاد کرنے کے قریب ہی تھا، کیونکہ اُس نے اپنی دُوربین کو نزدیکی چھوٹی سے چھوٹی اشیاء کو دیکھنے میں استعمال کیا تھا۔

اُس نے ایک تجربہ مکھیوں پر بھی کیا۔ جب اُس نے مکھیوں پر دوربین استعمال کی اور جو کچھ دیکھا یوں بیان کیا۔

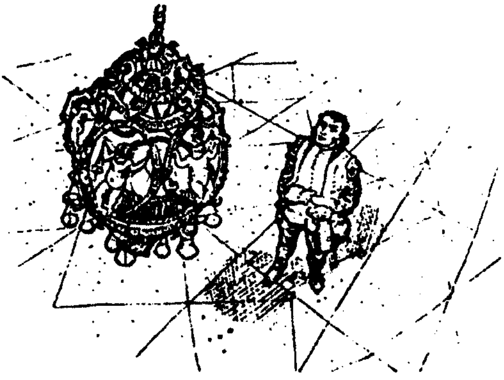
"میں نے مکھیوں کو اتنا بڑا دیکھا جتنا کہ بڑی بھیڑیں اور دیکھا کہ وہ بالوں سے ڈھکی ہوئی ہیں۔ نیز اُن کے نوکیلے ناخن ہیں، جن کی مدد سے وہ شیشے پر چلتی ہیں۔ اگرچہ اُن کے پیر اُوپر کی جانب مڑے ہوتے ہیں، پھر بھی وہ اپنے ناخن شیشے کے مسامات میں گاڑ کر چلتے ہیں۔"

اگرچہ اُس کا یہ مشاہدہ کہ مکھی اس طرح شیشے پر چلتی ہے، بالکل غلط تھا۔ اسی طرح مکھی سے متعلق دوسرے مشاہدات بھی درست تھے۔ کیونکہ دوربین قریب کی اشیاء کو دیکھنے کے لئے ہرگز ایک موزوں آلہ نہیں ہو سکتی۔ ضروری طور پر اس کی وجہ یہ ہے کہ دوربین ایک چھوٹا سا دائرہ نظر (field of view) ہی بناتی ہے۔ غرض یہ کہ اس آلہ کو زیادہ عرصہ اس مقصد کے لئے استعمال نہیں کیا گیا اور دوربین کی ایجاد کے چند سال بعد ہی خوردبین کی ایجاد ہوئی۔ جیسا کہ ایک تاریخ داں نے لکھا ہے کہ جلد ہی انگریز شرفاء میں یہ فیشن ہو گیا کہ خوردبین کے ذریعہ مکھی اور دوسری چھوٹی اشیاء دیکھی جانے لگیں۔

گیلیلیو کے بارے میں ایک کہانی پنڈولم کی دریافت کے بارے میں مشہور ہے۔ کیونکہ بتایا جاتا ہے کہ گیلیلیو جب ۱۹ برس کا طالب علم تھا تب ۱۵۸۳ء میں پیسا کے گرجا گھر میں ایک دن جھاڑ

کر رہا تھا۔ عبادت کرتے کرتے تھک کر ایک بار اُس نے اپنی آنکھیں محراب سے لٹکے ہوئے خوبصورت فانوس کی طرف اُٹھائیں۔ اس فانوس کو میسٹرو پوسینٹی (Maestro Possenti) نے ڈیزائن کیا تھا۔ اس لیمپ کو مشعلچی نے ابھی ابھی روشن کیا تھا۔ روشن کرتے وقت اُسے چھوڑا تو وہ اِدھر سے اُدھر جھول رہا تھا۔ شروع میں تو جھولے (swings oscillations) کافی تعداد میں تھے۔ لیکن بتدریج اُن کی تعداد کم ہوتی چلی گئی۔ حتیٰ کہ شمع دان بالکل ٹھہر گیا۔

گیلیلیو نے یہ دیکھ کر اندازہ لگایا کہ ایک جھولے کے لئے ایک ہی وقت درکار ہوتا ہے۔ خواہ جھولا چھوٹا ہو یا بڑا۔ اس زمانے میں وہ طب کی تعلیم حاصل کر رہا تھا۔ اس لئے اسے معلوم تھا کہ عام حالت میں آدمی کی نبض باقاعدگی سے چلتی ہے۔ اس لئے اُس نے اپنے اس خیال کی تصدیق کرنے کی خاطر مقررہ تعداد کے جھولوں کے حساب سے نبض دیکھنے کا فیصلہ کیا کہ وہ کتنی بار دھڑکتی ہے اور اس طرح اُس نے یہ ثابت کیا کہ لیمپ کا ایک جھولا (چھوٹا ہو یا بڑا) ایک ہی وقت لیتا ہے اور اسی مشاہدہ کی بنا پر اس نے ایک سادہ پنڈولیم بنانے کا فیصلہ کیا۔



گیلیلیو جھولتے ہوئے جھاڑ کو دیکھتا ہے۔

اس میں ایک لمبی ڈوری ہوتی ہے جو کہ نیچے لٹکی ہے اور اس کے نچلے حصے پر ایک گیند بندھی ہوتی ہے۔ یہ گیند جب جھولنے کے لئے چھوڑی جاتی ہے تو لیمپ کی طرح کام کرتی ہے۔ ہر پورے جھولے کے لیے خواہ وہ چھوٹا ہو یا بڑا، پنڈولیم ایک ہی وقت لیتا ہے۔ لیکن اس نے یہ بھی معلوم

کیا کہ ڈوری کی لمبائی کم و بیش کر کے جھولنے کی رفتار بھی بدلی جا سکتی ہے۔
گیلیلیو کے دماغ میں اس سادہ پنڈولم کو آدمی کی نبض کی رفتار دیکھنے میں استعمال کرنے کا خیال آیا اور اُس نے آلے کی ایجاد کی۔ جسے نبض کی رفتار ناپنے کا آلہ کہتے ہیں۔
اس آلے (pulsimeter) کو ڈاکٹروں نے ۱۶۰۲ء میں استعمال کرنا شروع کیا۔ یہ آلہ اُن کے لئے بہت مفید ثابت ہوا۔
بہت سال بعد ۱۶۴۱ء میں اُس کے دماغ میں ایک گھڑی بنانے کا خیال آیا۔ جس کی حرکات کا پنڈولم کے ذریعہ باضابطہ کیا جا سکے۔ اس کے خیال میں اس طرح کی گھڑی زیادہ بہتر وقت بتا سکے گی بہ نسبت اُس وقت کی رائج گھڑیوں کے جو کہ زیادہ صحیح وقت نہیں بتلا پاتی تھیں۔ گیلیلیو اُس زمانے میں ایک بوڑھا اندھا انسان تھا۔ اس لئے اس نے اپنے بیٹے ونسنزو (Vincenzo) کی مدد لی۔ ونسنزو جیسا کہ بتلایا جاتا ہے، ایک ہوشیار مکینک تھا اور اُس نے باپ کی دی گئی تفصیلات کو پہلے خاکے کی صورت میں کھینچ کر بنایا اور پھر ماڈل کی شکل میں لیکن گیلیلیو بیمار پڑ گیا اور پھر دوبارہ روبصحت نہ ہو سکا اور اس کا پنڈولم کا کلاک (pendulum clock) پر کام مکمل نہیں ہوا۔
گیلیلیو پر ایک انگریز آفیسر نے پنڈولم کی کہانی پر یوں تبصرہ کیا ہے :-

> "یہ صرف ایک حسین کہانی تھی۔ نیوٹن کے سیب کی کہانی کی طرح۔ اُس کے بارے میں اب فیصلہ کرنا ممکن نہیں۔ لیکن یہ بات یقینی ہے کہ گیلیلیو نے جو لیمپ دیکھا ہوگا وہ پوسنٹی کا ڈیزائن کیا ہوا نہیں تھا کیونکہ یہ لیمپ ۱۵۸۴ء تک نہیں بنا تھا۔ اور اپنی موجودہ جگہ پر اس سال کی ۲۰ دسمبر کو لٹکایا گیا تھا۔"

یہ بہت ممکن ہے کہ گیلیلیو نے جھولتے لیمپ کو دیکھا ہو لیکن وہ پوسنٹی کا بنایا ہوا نہ ہو اور اس کی شہادت یہ ہے کہ اس کے بیٹے نے واقعتاً ۱۶۴۹ء میں پنڈولم کا نظام قائم کیا ہو اور اس کے لئے تالہ بنانے والے مستری بیلسٹری (Balestri) کی مدد بھی لی ہو۔
لیکن اس کے بیٹے ونسنزو کی اس واقعہ کے بعد جلد ہی موت واقع ہو گئی۔ اس سے کچھ سال بعد ہی ایک ڈچ سائنسداں ہائیجن (Huygens) کے ایک پنڈولم کلاک (pendulum clock) کو ۱۶۵۶ء میں ڈیزائن کر کے بنایا۔

7. اور درحقیقت یہ گردش کرتی ہے

یہ کوئی تعجب کی بات نہیں کہ اگر اوائل سے ہی آدمی اس بات پر یقین رکھتا تھا کہ سورج آسمان کے چاروں طرف گردش کرتا ہے۔ کیونکہ یہ حرکت بظاہر روزانہ نہایت باقاعدگی سے دیکھی جا سکتی ہے۔ اسرائیل کے بادشاہ حضرت سلیمانؑ کے زمانے میں یہ یقین انسان کے دماغ میں پختگی سے قائم تھا۔ انھوں نے کہا۔ "سورج اُٹھتا ہے اور نیچے چلا جاتا ہے۔ یعنی اس جگہ چلا جاتا ہے جہاں سے اُٹھتا ہے" اور جوشوا (Joshua) نے یہ حکم دیا۔ "زمین تم گیڈین (Gideon) پر ساکت کھڑی رہو۔" اُن میں سے کسی کے قول سے یہ پتہ نہیں چلتا کہ سورج آسمان کے آرپار گردش نہیں کرتا۔ آسمانی کتاب کے ان دو اقتباسات سے کلیسا نے یہ سبق دیا "کہ سورج گردش کرتا ہے جبکہ زمین ساکت کھڑی ہے۔" اور اوائل یا قرونِ وسطیٰ کا کوئی بھی سبق چونکہ مذہبی یا دنیوی مسائل سے متعلق ہو، ہر ایک کے لئے لازمی تھا کہ اسے کلیسا کی حمایت حاصل ہو۔ نفی کی صورت میں اس کی سزا عتاب یا عبرتناک سزا یا موت کا سامنا تھا۔

۱۵۴۳ء میں ایک کتاب شائع ہوئی جس میں لکھا تھا کہ سورج ساکت ہے جبکہ زمین اس کے گرد گردش کرتی ہے۔ اس میں حیرت کی کوئی بات نہیں کہ یہ نظریہ بہت سارے پڑھے لکھے لوگوں کے لئے ایک بہت بڑا دھچکہ تھا۔ کوپرنیکس جو اس کتاب کا مصنف تھا ــــــــ اچھی طرح واقف تھا کہ اس کا یہ نظریہ عام یقین کے برخلاف ہے۔ اس لئے یہ غیر مقبول ضرور ہوگا، اور اُسے کلیسا کی ناراضگی کا بھی ڈر تھا۔ اس لئے اس نے اس نظریہ کی اشاعت جان بوجھ کر کافی عرصہ تک روکے رکھی، جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ کتاب اس دن چھپ کر آئی جس دن اُس کی موت

واقع ہوتی۔

کچھ سال بعد اطالوی عالم برنو (Bruno) نے کوپرنیکس کے نظریہ کو مان لیا اور اُس کی مدافعت میں کئی عالمانہ کتابیں لکھیں جن کی وجہ سے اس کو کلیسا کی ناخوشی برداشت کرنا پڑی۔ اس کو مقدس عدالت (Holy Inquisition) کے سامنے طلب کیا گیا اور قید میں ڈال دیا گیا۔ بعد میں سنہ ۱۶۰۰ء میں اس کو کلیسائی حقوق سے برطرف کر دیا گیا اور بدمتی ہونے کے الزام میں جلا ڈالا گیا۔

اصلاحِ دین (The Reformation) حضرات نے جیسا کہ مشہور ہے عیسائی فرقوں کو دو فرقوں میں بانٹ دیا۔ لیکن کم از کم ایک عقیدہ پر وہ سب متفق تھے کہ سورج گردش کرتا ہے۔ کیتھولک کے خیال میں اس عقیدے پر یقین نہ کرنا ایک اخلاقی گناہ ہے۔ لوتھر جو کہ پروٹسٹنٹ جماعت کا سربراہ تھا، کوپرنکس کے بارے میں کہا تھا۔ "یہ احمق علم فلکیات کے پورے نظام کو اُلٹ دینا چاہتا ہے" مزید آگے کہا۔ "لیکن جیسا کہ مقدس کتاب گواہی دیتی ہے کہ جوشیا نے زمین کو ٹھہرنے کے لئے کہا ہے نہ کہ آسمان کو۔ جبکہ کیلیون (جو کہ پروٹسٹنٹ کی دوسری جماعت کا قاعد تھا کہا۔ "کوپرنیکس کس طرح مقدس روح کے اختیار کو چیلنج کر سکتا ہے جبکہ بائبل میں کیا نہیں لکھا کہ " دنیا پوری طرح قائم ہے اور اس کو حرکت میں نہیں لایا جا سکتا"۔ ہم لوگوں کے لئے ان لیڈروں کی نکتہ چینی کرنا آسان ہے لیکن یہ بات ذہن نشین کر لینا ضروری ہے کہ ان لوگوں کے لئے نئے خیالات کو ماننے کے یہ معنیٰ ہوئے کہ کلیسا کے افادات سیکڑوں سال سے غلط خیالات پر مبنی ہیں اور اس طرح کلیسا کے ارکان علمی دنیا کی بقاء خطرے میں پڑ جاتی۔

سنہ ۱۶۰۹ء تک ماہر فلکیات نے آسمانی اجسام کا ننگی آنکھوں سے معائنہ کیا۔ یعنی بغیر کسی خارجی مدد کے لیکن اسی سال گیلیلیو نے پہلی بار فلکی دوربین استعمال کی اور ستارے مشتری اور اُس کے چاندوں کے بارے میں مشاہدات کئے اور جن کی بنا پر اس نے کوپرنیکس کے خیالات کی سی کی۔

دوربین کے استعمال کے نتیجہ میں جو دریافتیں ہوئیں اُن سے گیلیلیو کے خیالات بتدریج منظر عام پر آنے لگے اور سنہ ۱۶۱۶ء میں کلیسا کے لئے یہ ضروری ہو گیا کہ وہ اس بات کو پوری طرح واضح کر دے کہ سورج کے گرد زمین گردش کرتی ہے' کا نظریہ لغو ہے۔ اس بیان کے دو دن بعد گیلیلیو کو مقدس درگاہ کے کارڈینلس (Cardinals)

کے سامنے پیش ہونے کا حکم ملا۔ کہا جاتا ہے کہ اُسے سرکاری طور پر تنبیہ کی گئی کہ وہ نہ تو کسی ایسے خیال پر یقین کرے اور نہ اس کی تبلیغ کرے اور نہ ہی اُس کی حمایت کرے۔ گیلیلیو نے ایسا کرنے کا پورا وعدہ کیا۔

اس بارے میں مصنفین کو اختلاف ہے کہ آیا اُسے تنبیہ کی گئی یا صرف اس بات کی اطلاع ہی دی گئی کہ کوپرنیکس کی کتاب کو کلیسا نے ممنوع قرار دیدیا ہے (اس ممنوعہ کتاب کو ایک سچے سعادتمند کیتھولک کو نہیں پڑھنا چاہیئے) کیونکہ گیلیلیو خود کیتھولک تھا۔ اس لئے ہوسکتا ہے کہ اس نے اس نظریہ کے بارے میں ۱۶۳۰ء تک کوئی عوامی بیان نہ دیا ہو۔ اس سال گیلیلیو نے اپنی مشہور کتاب ڈائیلاگ کنسرننگ ٹو پرنسپل سسٹم آف دی ورلڈ

(Dialogues Concerning the Two Principal Systems of the World) طبع کرائی۔

اس کتاب میں اس نے کوپرنیکس کے نظریہ کی زبردست حمایت کی۔ اگرچہ اس کتاب کو چھپوانے کے لئے اُس نے کیتھولک عہدیداروں سے اجازت لی لیکن اُس کی اشاعت سے بہت سارے لوگ اس کے دشمن بن گئے۔ بالخصوص عیسائی کلیسا کے لوگ۔ انھوں نے اس کتاب کے خلاف اپنے خیالات کو اتنی شد و مد سے پیش کیا کہ زیادہ عرصہ نہ گزرا تھا کہ مقدس عالیہ (Holy Office) نے ایک کمیشن کا تقرر کیا تاکہ کتاب میں دی گئی افادات کا معائنہ کرے۔ اس کمیشن نے کتاب کے خلاف رپورٹ دی اور گیلیلیو کے خلاف مقدمہ چلایا گیا۔ وہ اُس وقت ستر سال کا بیمار آدمی تھا۔ اس نے درخواست کی کہ وہ مقدمہ میں شرکت کے لئے سفر کے قابل نہیں ہے لیکن عہدیداروں نے اس کی موجودگی کے لئے اصرار کیا۔ گیلیلیو کے روم پہنچنے پر اس کو یہ اجازت ضرور دے دی گئی کہ وہ اپنے دوست کے یہاں قیام کرسکتا ہے ورنہ عام حالات میں جیل میں ہی رکھا جاتا۔ پہلی پیشی میں زیادہ کارروائی نہیں ہوئی۔ صرف گیلیلیو نے بیان دیا کہ کتاب نیک ارادے سے لکھی گئی ہے، لیکن دوسری پیشی میں گیلیلیو کو شاید اوّل درجے کی اذیت (torture in the first degree) کی دھمکی دی گئی کہ اگر اُس نے اپنی تحریر سے دست برداری حاصل نہیں کی۔ (اس اذیت کو اوّل درجے کی اذیت اس لئے کہتے ہیں کہ اس میں مجرم کو اذیت پہنچانے والے آلات دکھائے جاتے ہیں اور ساتھ میں تفصیل سے بتایا جاتا ہے کہ وہ کیسے کیسے کام کرتے ہیں اور وہ کیا کیا کر چکے ہیں۔ اس نے قسم کھا کر یہ تسلیم کیا کہ اُس کے خیالات لغو ہیں۔

۲۲ جون ۱۹۳۳ء کو تحقیقاتی میٹنگ روم کی خانقاہ سانتا میریا سوپرا منروا (Santa Maria sopra Minerva) میں شروع ہوئی۔ اس میں بہت سے کارڈینل جج اور خانقاہ کے بڑے افسران نے جو سب تقریبی خلعت پہنے تھے، شرکت کی۔ ۱۶۱۵ء میں کردہ گناہوں کا تذکرہ کیا گیا اور ستمبر ۱۶۱۶ء میں کئے گئے وعدوں کی یاددہانی کرائی گئی اور آخر میں مندرجہ ذیل سزا کا اعلان ہوا:

"گیلیلیو تمہیں معلوم ہو کہ مقدس عالیہ نے تم کو ۱۶۱۵ء میں ملامت کی تھی۔ کیونکہ تم نے ایک جھوٹے نظریہ کو صحیح ثابت کرنے کی کوشش کی تھی جو کہ بہت سے لوگوں کو پڑھایا جاتا ہے۔ مزید تم نے اپنے نظریہ کے خلاف اعتراضات کا جواب دینے کے لئے مقدس اقتباسات کو غلط معنی پہنائے۔ اس لئے مقدس عالیہ نے یہ فیصلے صادر کئے ہیں:۔

اوّل :۔ یہ نظریہ کہ سورج دنیا کا مرکز ہے اور گردش نہیں کرتا، لغو ہے۔ فلسفیانہ لحاظ سے بھی جھوٹا اور بدعتی ہے۔ کیونکہ یہ مقدس کتاب کی تعلیم کے عین منافی ہے۔

دوئم :۔ یہ نظریہ کہ زمین دنیا کا مرکز نہیں ہے اور نہ ہی غیر متحرک ہے بلکہ حرکت میں ہے، لغو ہے۔ فلسفہ کے نقطۂ نظر سے کمزور اور دینیاتی اعتبار سے کم از کم عقیدے کی بنا پر غلط ہے۔ کیونکہ اس وقت تم سے نرمی کا برتاؤ کرنے میں خوشی محسوس کی۔ اس لئے مقدس جلسے نے فرمان جاری کیا کہ اعلیٰ حضرت کارڈینل بیلور مینار (Lord Cardinal Bellarmine) تم سے مندرجہ بالا نظریہ کو ترک کر دینے کا حکم دیں اور اس وجہ سے تمہیں مستقبل میں اس نظریہ کی تعلیم، اس کی اشاعت، یا زبانی و تحریری وضاحت نہ دینے کا حکم دیا گیا۔ جس کی تعمیل کا تم نے وعدہ کیا اور تمہیں رہا کر دیا گیا۔"

۱۶۱۶ء میں اس موقع پر دیئے گئے واقعہ کا خاکہ دینے کے بعد بیان فیصلہ جاری رہا۔ اور کہا گیا کہ گیلیلیو نے ایک کتاب لکھنے کا وعدہ کیا ہے۔ جس میں اپنے نظریہ (سابقہ) کی حمایت کی ہے، اس لئے:۔

یہ واقعتاً ایک بہت زبردست غلطی ہے کیونکہ کوئی بھی نظریہ جو مقدس تعلیمات کے منافی ہو، اُسے ثابت کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ اس لئے تمہارے دعوے کی لیاقت کو دیکھتے ہوئے اور غور کرتے ہوئے اور تمہارے اعتراف اور اقبالِ جرم کی روشنی میں ہم آخری سزا کے لئے جمع

ہوئے ہیں۔

ہم اعلان کرتے ہیں اور فیصلہ دیتے ہیں کہ مذکورہ شخص یعنی گیلیلیو نے اس مقدس عالیہ کو شک وشبہ میں مبتلا کر دیا ہے۔ تم چونکہ ایک ایسے نظریہ پر یقین رکھتے ہو، جو کہ جھوٹا ہے اور مقدس و پاک کتاب کے منافی ہے اور جس کے نتیجہ میں تم پادریوں کی مذہبی مجلس سے مقرر شدہ سزاؤں کے مستحق ہو جو کہ ان مجرموں کے لئے مخصوص ہیں۔ لیکن ان سزاؤں سے ہم تم کو بری الذمہ قرار دینے کی مہربانی کر سکتے ہیں بشرطیکہ تم صدق دل اور حقیقی یقین کے ساتھ ان کردہ غلطیوں کے لئے توبہ و استغفار کرو، جو تم نے کیتھولک اور پاپائے روم کے تئیں کی ہیں اور اس صورت میں وہ جو بھی تجویز پیش کریں تمہیں ماننا ہوں گی۔

ہم آگے یہ فرمان جاری کرتے ہیں کہ گیلیلیو گیلیلز کی کتاب عوامی حکم کے ذریعہ ممنوع قرار دی جائے۔ نیز ہم تمہیں اس مقدس عالیہ میں رسمی طور پر بطور کفارہ قید کرتے ہیں۔ جس کی مدت ہماری مرضی پر منحصر ہوگی۔ ساتھ ہی یہ بھی حکم دیتے ہیں کہ تین سال کی مدت میں تم ہفتہ میں ایک مرتبہ توبہ کے لئے سات مناجات (psalms) کی خوانی کرو گے جس کا اختیار ہمارے ہاتھ میں ہوگا، کہ ہم توبہ کے اس فیصلہ کو تبدیل کر دیں۔ قید کی مدت میں کمی یا زیادتی کریں یا پورے یا جزوی طور سے ہٹا کر۔

اس کے بعد گیلیلیو کو جھکنے پر مجبور کیا گیا اور مندرجہ ذیل ندامتی جملے کہنے کو کہا گیا:۔

"میں گیلیلیو جو کہ مرحوم ونینزو گیلیلی (late Vincenzio Galilei) کا بیٹا ہوں اور فلورنس کا رہنے والا ہوں۔ عمر ستر سال ہے اور فیصلے کے لئے لایا گیا ہوں اور اپنے گھٹنوں پر جھکا ہوں۔ سب سے زیادہ عالم اور ممتاز اسقف اعظم لارڈ کارڈ نیلس کے سامنے اس بدعت کے خلاف یقین دلانے کے لئے۔ میری آنکھوں کے سامنے بشارت عیسوی (Holy Gospels) ہیں جو میں اپنے ہاتھوں سے چھو سکتا ہوں اور قسم کھاتا ہوں کہ میں نے ہمیشہ یقین کیا ہے۔ اب بھی یقین رکھتا ہوں، اور مستقبل میں بھی یقین رکھوں گا اس دین پر جو کہ مقدس کیتھولک اور پاپائے روم سکھائے گا یا اشاعت کرے گا۔ مجھے مقدس عالیہ سے قانونی طور پر حکم ہوا ہے کہ میں اس جھوٹے نظریہ کی کہ سورج دنیا کا مرکز ہے اور متحرک ہے، یہ رائے نہ رکھوں نہ ہی اس

کا سبق کسی کو سکھاؤں اور نہ ہی کسی قسم کی تشہیر کروں۔ پھر بھی میں نے ایک کتاب لکھی اور اسے طبع کیا۔ جس میں مذکورہ بالا نظریہ کو پیش کیا۔ اس وجہ سے مقدس عالیہ کے ذریعہ مجھے مجرم ٹھہرایا گیا۔ کلیسائی عقیدوں کی خلاف ورزی کے الزام میں یعنی اس جرم میں کہ میں نے عقیدہ رکھا کہ زمین اس کائنات کا مرکز نہیں بلکہ سورج کے چاروں طرف گھومتی ہے۔

عزت مآب جناب عالی! میں ہر کیتھولک عیسائی کے دماغ میں سے یہ شک و شبہ جو کہ صحیح طور سے میرے اوپر ہے، ہٹا دینا چاہتا ہوں۔ کیونکہ میں صدق دل سے حقیقی یقین توبہ و استغفار کے ذریعہ متذکرہ غلطی سے اور کسی ایسی غلطی سے جو کہ مقدس کلیسا کے خلاف کی گئی ہو اپنے تئیں علیحدہ کرتا ہوں اور قسم کھاتا ہوں کہ مستقبل میں کوئی ایسی بات نہیں کہوں گا، زبانی یا تحریری یا کسی بھی شکل میں، جس سے کسی قسم کے شک و شبہ کی گنجائش ہو۔ اور اگر کسی بھی شخص پر خلاف مذہب سرگرمیوں کا مجھ کو علم اور شبہ ہوا تو میں اس کی اطلاع مقدس عالیہ کو دوں گا یا اس مقام کے جج یا پادری کو جہاں میں رہوں گا۔

اس کے علاوہ میں اس کی قسم کھاتا ہوں اور وعدہ کرتا ہوں کہ مقدس عالیہ کے ذریعہ لگائے گئے تمام توبہ کی مناجات کی پابندی کروں گا لیکن خدانخواستہ اگر میں نے حکم عدولی کی اپنے دعوؤں اور قسموں کی کسی بھی لفظ کے ذریعہ۔ تو اس صورت میں میں کلیسا کے عام یا خاص کسی بھی عہدیدار کی طرف سے دی گئی سزا یا جرمانے کا مستحق ہوں گا۔ اس لئے خداوند میری مدد کر اور اس عیسیٰ بشارت کی جو میں اپنے ہاتھوں سے چھوتا ہوں۔

میں یعنی گیلیلیو گیلیلی توبہ کرتا ہوں اور قسم کھاتا ہوں اور وعدہ کرتا ہوں کہ اوپر لکھے وعدوں اور احکامات سے اپنے آپ کو باندھے رکھوں گا۔ نیز تصدیق کرتا ہوں کہ ان سب شرطوں اور وعدوں کی سند میرے اپنے ہاتھ سے ہوئی ہے۔ منروا کے کلیسا میں ۲۲؍ جون ۱۶۳۳ء کو۔

اکثر کہا جاتا ہے کہ گیلیلیو کو اس تقریب میں بالوں کی قمیص پہننے پر مجبور کیا گیا لیکن اس سلسلے میں وثوق کے ساتھ کوئی شہادت نہیں ملتی، جس سے پتہ چل سکتا کہ اس نے کیا پہنا تھا۔ اس

زمانے کے ایک آرٹسٹ نے گیلیلیو کو ایک معمولی پوشاک میں دکھایا ہے۔

روایت ہے کہ گیلیلیو جیسے ہی جھکی ہوئی حالت میں اپنے پیروں پر کھڑا ہوا تو وہ ندامت سے بھر گیا کہ اس نے اس سے انکار کیا ہے کہ زمین گردش کرتی ہے۔ اس کے ضمیر نے ملامت کی کہ اس نے جھوٹی قسم کھائی ہے۔ اس نے ایک بار زمین کو دیکھا اور اپنا پیر مار کر کہا — " ای پر دسی موری " یعنی درحقیقت یہ گھومتی ہے۔

گیلیلیو مذہبی عدالت میں

اس جملہ کو سائنس کی تاریخ میں اکثر محاورے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا امکان کم نظر آتا ہے کہ اس نے ججوں کے سامنے یہ الفاظ کہے ہوں گے۔ کیونکہ اس وقت وہ ایک بیمار اور ضعیف انسان اور مفلس تھا جو کہ ابھی ایسی ہولناک آزمائش سے دوچار ہوا تھا۔ جس کو جھیلنے میں اچھے اچھے کڑیل جوان کے چھکے چھوٹ گئے ہوتے۔ اس کے علاوہ اگر اس کے ججوں نے اس جملے کو سنا ہوتا تو گیلیلیو کو بہت سخت سزا ملتی۔ کیونکہ یہ عدالت کی توہین ہوتی۔

اس جملے کا ذکر سب سے پہلے جس کتاب میں ملتا ہے وہ سنہ ۱۷۶۱ء میں چھپی تھی۔ اس کتاب میں گیلیلیو کی تصویر کے نیچے یہ لکھا تھا۔ " یہ یادگاری گیلیلیو ہے جو کہ چھ سال عدالتی تحقیق کا شکار رہا، اور اذیت میں مبتلا رہا۔ محض اس جرم کی بنا پر کہ اس نے کہا۔ " زمین گردش کرتی ہے " لیکن جیسے ہی وہ آزاد کیا گیا اس نے آسمان کو دیکھا اور پھر زمین کی طرف دیکھ کر اپنا پیر مارا اور غور و فکر کی حالت میں کہا۔ " ای پر سی موری " یعنی یہ اب بھی گھومتی ہے۔

اس کا امکان ہے کہ گیلیلیو نے اگر یہ الفاظ کہے ہیں تو عدالت کے باہر کہے ہوں گے۔ در حقیقت یہ بھی بہت ممکن ہے کہ عدالت چھوڑنے پر ہی ایسا کہا ہوگا جبکہ اس وقت وہ اپنے پُرانے دوستوں کے ساتھ تھا۔ اس کی تصدیق ایک پُرانی تصویر سے ملتی ہے جو کہ سنہ ۱۹۱۱ء میں ایک فریم سے نکالی گئی۔ اس کے حاشیہ پر جو اب تک فریم سے جان بوجھ کر چھپایا گیا تھا، کچھ نقش نگار ہیں جن میں دکھایا گیا ہے کہ سورج کے گرد زمین گردش کر رہی ہے اور یہ الفاظ درج ہیں۔ "ای پروسی موودی" یہ تصویر غالباً سنہ ۱۶۴۶ء میں بنائی گئی ہوگی۔ اس تصویر کو مصوّر نے اس شخص کی فرمائش پر بنایا تھا جو کہ گیلیلیو کے مقدمے کے دوران اس کا میزبان تھا۔

اس بات پر اب بھی بہت کم لوگ یقین کرتے ہیں کہ عدالت میں پیش ہونے سے پہلے گیلیلیو کو اذیت دی گئی۔ یہ امکان اغلب ہے کہ پہلے درجہ کی ایذا رسانی سے دستور کے مطابق ڈرایا گیا ہو۔ اُسے جو سزا دی گئی وہ بہت ہلکی تھی۔ وہ عدالت کی تحویل میں صرف دو دن رہا اور بقیہ مدّت اپنے پادری دوست کے یہاں اس وقت تک گزاری جب تک کہ اسے فلورنس کے ایک مکان میں واپسی کی اجازت نہیں دی گئی۔ یہاں پر اُس نے اپنی زندگی کے باقی ماندہ ایام گوشہ نشینی میں گزارے۔

8. بادپیما کی یہ دلربا کہانی

سترھویں صدی کے وسط تک سائنسدانوں کا خیال تھا کہ قدرت میں خلاء (vacuum)
کے لئے زبردست دہشت ہے۔ یہ عقیدہ کہ قدرت خلاء کو ناپسند کرتی ہے (Nature abhors a vacuum) — پمپ کی کارگزاری کی بنیاد ہے۔

پمپ میں ایک لمبا پائپ ہوتا ہے جس کا ایک سرا اس پانی میں ڈوبا ہوتا ہے جس کو نکالنا ہوتا ہے۔ جبکہ دوسرا سرا بیرل یا اسطوان (barrel or cylinder) سے جڑا ہوتا ہے۔ جب پمپ کے ہینڈل کو اوپر نیچے کیا جاتا ہے تو سلنڈر میں ایک جزوی خلاء پیدا ہو جاتا ہے۔ قدیم زمانے کے سائنسدانوں کا خیال تھا کہ چونکہ قدرت کو خلا ناپسند ہے اس لئے اس خالی جگہ کو پُر کرنے کے لئے پانی اُوپر چڑھ آتا ہے۔

ایک روایتی کہانی کے بموجب سنہ ۱۶۴۰ء میں ٹسکنی Duke of Tuscany کے گرانڈ ڈیوک نے اپنے محل کی زمین میں کنواں کھدوانے کا فیصلہ کیا۔ مزدوروں کو زمین اس سے زیادہ کھودنی پڑی جتنی کہ عموماً ضرورت پڑتی تھی کیونکہ پانی اُن کو اس وقت تک نہیں ملا جب تک انھوں نے زمین چالیس فٹ گہرائی تک نہیں کھودی۔ پھر ایک پمپ بنایا گیا جس کا پائپ پانی میں ڈوبا ہوا تھا۔ تب پانی اوپر لانے کی کوشش کی گئی لیکن پانی اوپر نہیں آیا اور سب لوگ حیرت میں پڑ گئے۔ ان لوگوں نے کئی گنا طاقت سے ہینڈل کو اُوپر نیچے کیا لیکن کئی بار کی کڑی محنت کے باوجود پانی اُوپر نہیں آیا۔ تب لوگوں نے خیال کیا کہ شاید پمپ میں کچھ نقص ہے لیکن غور سے دیکھنے پر بھی کچھ گڑبڑ معلوم نہ ہو سکا۔

ڈیوک کو اس واقعہ کی اطلاع دی گئی لیکن وہ بھی مزدوروں کی طرح اس کا سبب سمجھنے میں قاصر رہا۔ اس زمانے میں بہت سے ذی حیثیت لوگ جیسے ڈیوک مشہور سائنسدانوں کے سرپرست بن جاتے تھے یعنی وہ اُن کو ایک معقول مشاہرہ دیا کرتے تھے تاکہ وہ اپنی روزی دوسرے ذرائع سے کمانے سے سبکدوش ہو کر اپنی تمام تر توجہ سائنسی معلومات پر لگا سکیں۔ پمپ کا واقعہ کو ناکام ہونے کے کئی برس قبل گیلیلیو کو گرانڈ ڈیوک کا "ملا سفر اور غیر معمولی حساب داں" مقرر کیا گیا تھا۔ اس لیے اس مسئلہ کو حل کرنے کے لئے ڈیوک اس طرف رجوع ہوا۔

یہ دیکھا گیا کہ پانی اٹھارہ ہتھیلیوں (eighteen palms) تقریباً ۳۲ فٹ پانی پر اٹھا، اس سے زیادہ نہیں۔ گیلیلیو نے اس کی وضاحت اس طرح کی کہ قدرت نے اگرچہ

ٹوری سیلی اپنی نلی کے ساتھ

خلاء کو ناپسند کیا لیکن اس کی ناپسندیدگی اس وقت ختم ہو جاتی ہے جب پانی اٹھائیس ہتھیلیوں تک یا اس سے آگے گہرائی تک پہنچ جاتا ہے لیکن گیلیلیو بذات خود اس دلیل سے غیر مطمئن تھا۔ کیونکہ وہ ایک ضعیف انسان تھا۔ اس لئے اس نے اپنے شاگرد جس کا نام ٹوریسیلی Torricelli تھا، اس مسئلہ کا حل نکالنے کو کہا۔

ٹوریسیلی نے اپنا کام اس اصول پر شروع کیا کہ ایک پمپ ایک بھاری رقیق کو اتنی اونچائی تک نہیں اٹھا سکتا جتنا کہ ایک ہلکے رقیق کو۔ اس لئے اس نے پارے کو اس مقصد کے لئے استعمال کرنے کا فیصلہ کیا۔ کیونکہ پارہ اسی حجم کے پانی سے ساڑھے تیرہ گنا بھاری ہوتا ہے۔ اس لئے اُس کو اُمید تھی کہ پمپ پارے کو زیادہ سے زیادہ ۳۳ فٹ منقسم ۱۳ یعنی تقریباً ۳۰.۱ انچ اٹھا سکے گا۔ پارے کو استعمال کرنے کا ایک بڑا فائدہ یہ ہوگا کہ ۳۳ فٹ لمبی نلی کے بجائے تقریباً ایک گز لمبی ٹیوب کافی ہوگی۔ جس کو استعمال کرنا آسان ہوگا۔

اُس نے ایک کانچ کی نلی لی۔ جس کا ایک سرا بند تھا۔ پہلے اُس نے ٹیوب کو پوری طرح پارے سے بھر لیا اور اس کے بعد کھلے سرے پر اپنا انگوٹھا لگا کر اُسے بند کر دیا اور اوندھا کر دیا اور نلی کو پارے سے بھرے ایک پیالے میں ڈبو دیا۔ اس طرح اس کا کھلا سرا زیر سطح رہا۔ جب اس نے اپنے انگوٹھے کو پارے کے کالم کے کھلے سرے سے اٹھایا تو وہ ۳۰ انچ کا کالم موجود تھا اور نلی کے اُوپر جہاں پہلے سے کچھ پارہ تھا، اب خالی جگہ تھی۔ جسے بعد میں ٹوریسیلین خلاء (Torricellian vacuum) کہا گیا۔

اس تجربہ کے بہت عرصے پہلے گیلیلیو نے دکھایا تھا کہ ہوا میں دیگر اشیاء کی مانند وزن ہوتا ہے جو کہ پیالے میں پارے کی سطح پر کام کر رہا تھا۔ ٹیوب سے پارے کو گرنے سے روکنے کے لئے کام کر رہا ہے۔ جب ٹیوب میں موجود پارے کا وزن پیالے میں موجود پارے کی سطح پر موجود ہوا کے دباؤ سے متوازن (balanced) ہو جاتا ہے تو ٹیوب میں سے پیالے میں نیچے نہیں گرتا۔

ٹوریسیلی اب اس نتیجہ پر پہنچ چکا تھا کہ پمپ کی ناکامیابی کی وجہ وثوق کے ساتھ بیان کر سکتا تھا۔ اس نے بتایا کہ کنوئیں میں پانی کے اوپر موجود ہوا کا دباؤ اتنا ہے کہ وہ صرف ۱۳ گنا یعنی ۳۰ انچ گویا کہ تقریباً ۳۳ فٹ پانی پائپ کے اوپر کھینچ سکتا ہے اور اس سے زیادہ اونچائی پر پہنچانے کی قوت اس میں نہیں ہے۔

اس تجربہ سے پمپ کی ناکامیابی کی وجہ معلوم ہو جانے کے علاوہ ہوا کے دباؤ کو ناپنے کا طریقہ

بھی دکھلانے کا موقع ملا۔ جلد ہی ٹوریسلی کی پارے میں الٹی ہوئی نلی بادپیما یا بیرومیٹر (barometer) کے نام سے مشہور ہو گئی۔ اور ہم آج تک ہوا کے دباؤ کو اس طرح سے بتاتے ہیں کہ پارے کا اتنا بڑا کالم روکے گا جو انچوں اونچائی رکھتا ہے۔

سنہ ۱۶۴۳ء کے آس پاس یہ حقیقت کہ ہوا دباؤ ڈالتی ہے ایک نوجوان فرانسیسی سائنس داں بلیس پاسکل (French scientist Blaise Pascal) کے علم میں آیا جو کہ راؤن (Rouen) میں رہتا تھا۔ وہ اس بیان پر غور و فکر میں ڈوب گیا کہ "ہم ہوا کے سمندر کے پیندے میں رہتے ہیں جس میں بلا شبہ وزن ہے"۔ اس نے خیال پیش کیا کہ اگر یہ نظریہ صحیح ہے تو جتنی کمی ہمارے اوپر ہوا کی ہوگی اتنی ہی کمی ہمارے اوپر ہوا کے دباؤ کی ہوگی۔ اس لئے اگر ایک بیرومیٹر ٹیوب (یعنی ٹوریسلی کا آلہ) کو زیادہ اونچائی تک لے جایا جائے جیسے ایک اونچے مینار پر تو ٹیوب میں پارے کے کالم کی لمبائی کم ہو جانا چاہیئے۔

اس نے فیصلہ کیا کہ گرجا گھر کے مینار پر لے جا کر دیکھا جائے کہ بیرومیٹر کے پارے کے کالم کی اونچائی میں کمی و بیشی ہوتی ہے یا نہیں۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ مینار اتنا اونچا نہیں ہے کہ وہ کوئی قطعی نتائج برآمد کر سکے۔ اس لئے اس نے اپنے وطن کے پہاڑوں میں یہ تجربات کرنے کا فیصلہ کیا۔ وہ کلیرماؤنٹ (Clermont) دیہات کا رہنے والا تھا۔ یہ دیہات پیرس سے تقریباً دو سو میل جنوب میں تھا۔ یہ گاؤں ایک پہاڑ پیوڈی ڈوم (Puy de Dome) کے نشیب میں واقع تھا۔ یہ پہاڑ تین ہزار فٹ اونچا ہے۔

پاسکل ایک بیمار آدمی تھا۔ اس کے ڈاکٹروں نے مشورہ دیا کہ وہ کسی سخت محنتی کام سے پرہیز کرے۔ اس لئے اس نے اپنے سالے کو اس کے لئے تیار کیا تاکہ یہ تجربہ وہ اپنے بجائے اپنے سالے سے کرا سکے۔ سالے کا نام ایم پیریر (M. Perrier) تھا جو کلیرماؤنٹ میں رہتا تھا۔

۱۹ ستمبر ۱۶۴۸ء کو پیوڈی ڈوم پہاڑ کی چوٹی کو صبح ۵ بجے بادلوں کے پار دیکھا جا سکتا تھا اس لئے موسیو پیریر نے اس دن تجربہ کرنے کا فیصلہ کیا۔ اس نے اپنے دوستوں کو جمع کیا اور ۸ بجے صبح تک پانچ آدمی جمع ہو گئے جو کہ اپنے پیشوں میں ممتاز تھے اور سب ہی سائنس میں دلچسپی رکھتے تھے۔ وہ سب ہی کوہ پیمائی کے لئے تیار ہو گئے۔

ایم پیریر پائی پر

موسیو نے اپنے ساتھ کانچ کے دو ٹیوب لئے جو کہ ۴ فٹ لمبے تھے اور جن کا ایک سرا بند تھا۔ ۲۰ پیالے لئے اور تقریباً ۱۶ پونڈ پارہ۔ پہاڑ کی اوپری سطح پر پہنچ کر اُس نے ٹورسیلی کا تجربہ ایک کانچ کی نلی اور پارے سے کیا اور دیکھا کہ پارے کے کالم کی اونچائی ۲۶۔۳ انچ تھی۔ اس نے یہ تجربہ دوسرے ٹیوب سے دہرایا اور اپنے آپ کو مطمئن کر لیا کہ ہر ایک ٹیوب میں کالم کی اُونچائی ایک سی تھی۔

پانچوں آدمی پیوڈی ڈوم کی چوٹی کی طرف روانہ ہوئے اور ایک اُلٹی ٹیوب کو اپنے دوست کے پاس چھوڑ گئے۔ جس نے اپنے آپ کو اس خدمت کے لئے پیش کیا کہ وہ باقاعدگی سے تمام دن کالم کی اُونچائی کو ناپتا رہے گا۔

چوٹی تقریباً ۳ ہزار فٹ اُونچی تھی۔ وہاں پہنچنے پر ان لوگوں نے ٹورسیلی کے تجربہ کو دہرایا اور دیکھا کہ پارے کی اونچائی ۲۳٫۲ انچ تھی۔ اس سے پتہ چلا کہ کالم کی اونچائی میں چلنے کے مقام کے مقابلے میں ۳٫۲ انچ کی ہو گئی ہے۔ انھیں اُمید تھی کہ پہاڑی کی چوٹی پر جا کر فرق ضرور آئے گا لیکن دباؤ پیمائی (ایڈنگس) میں اتنا بڑا فرق پا کر انھیں یقین نہیں آیا اور انھوں نے فیصلہ کیا کہ تجربہ مختلف طریقوں سے اور مختلف جگہوں پر کیا جائے۔ انھوں نے یہ تجربات پہاڑ کی چوٹی پر ایک چھوٹے بجلی گھر

اور اسی علاقے میں مختلف مقامات پر گئے۔ یہاں تک کہ انھوں نے انتظار کیا کہ پہاڑ پر کہرا چھا جائے
اور پھر تجربہ دہرایا لیکن ہر جگہ چوٹی پر کالم کی اونچائی ۲۳۰۲ انچ تھی۔

اب وہ نیچے اُترنے لگے جب وہ اس مقام پر پہنچے جو تقریباً آدھی دوری پر تھا تو انھوں نے تجربہ کو دہرانے کا فیصلہ کیا۔ انھوں نے مشاہدہ کیا کہ کالم کی اونچائی ۲۵ء۲ انچ ہو گئی ہے۔ چلنے کے مقام پر پہنچنے پر انھوں نے ٹیوب کو پھر چیک کیا اور دیکھا کہ شمار وہی ہے یعنی ۲۶ء۴ انچ۔

دوسری صبح پہاڑ کی چوٹی پر واقع اوروٹری priest of the oratory کے پادری نے فرانس کہ اس تجربہ کو کلیر ماونٹ کے نوٹری ڈوم کے اونچے مینار کی سب سے اونچی منزل میں دہرایا جائے۔ وہاں پر شمار کرنے سے ۰ء۲ انچ کا فرق تھا۔ مینار تقریباً ۱۲۰ فٹ بلند تھا۔

تجربات کے نتائج کو پاسکل کے پاس بھیجدیا گیا۔ اس نے فوراً ان تجربات کو پیرس کے بلند مینار پر دہرایا۔ اُسے بھی تقریباً وہی نتائج ملے جو کہ اُس کے سالے کو حاصل ہوئے تھے۔

پاسکل کے ان تجربات سے بلا شبہ یہ ظاہر ہو گیا کہ گیلیلیو کا یہ نظریہ کہ ہوا میں وزن ہوتا ہے صحیح تھا۔ اور ہم ہوا کے سمندر کی تہہ میں رہتے ہیں جو ہم پر دباؤ ڈالے ہوتے ہے۔ ان تجربات سے یہ بھی ظاہر ہوا کہ ٹوریسلی کی نلی کو پہاڑوں کی اونچائی یا الٹی ٹیوڈ (height or altitude) کے ناپنے کے لئے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے اور کرۂ فضائی (atmospheric pressure) میں ہوا کے دباؤ کے ناپنے کے لئے بھی۔

9 سولہ گھوڑے ہوا کے مقابلے میں

آٹو وان گیوریکے (OTTO VON GUERICKE) ۱۶۰۲ء میں میگڈے برگ کے مقام پر پیدا ہوا۔ وہ ایک خوش حال خاندان کا فرزند تھا۔ ریاضی، خصوصاً جیومیٹری اور منطقیات کا مطالعہ کرنے کے بعد وہ بیرونِ ممالک روانہ ہوا۔ کیونکہ ان دنوں باہری ملک کا دورہ کسی بھی شخص کی تعلیم کا اہم جزو سمجھا جاتا تھا۔ وہ جیمز اوّل کے زمانے میں انگلستان گیا اور بعد میں یورپ کی ایک یا دو یونیورسٹی میں کچھ عرصہ گزارنے کے بعد وہ اپنے وطن لوٹ آیا۔ جو کہ پروشیا کا مرکزی شہر سیکسنی (capital town of Saxony) تھا۔

۱۶۱۸ء میں ایک زبردست جنگ شروع ہوئی جو تیس برس تک جاری رہی۔ زیادہ لڑائی جرمنی میں لڑی گئی وان گیوریکے نے بھی اس جنگ میں حصّہ لیا۔ اس کی ریاضی کی تربیت نے اس کو ایک ملٹری انجینئر بنا دینے میں بڑی مدد کی۔ لیکن وہ ہارنے والوں کی طرف تھا۔ ۱۶۳۱ء میں میگڈے برگ پر قبضہ کر لیا گیا۔ اور بڑی بے دردی کے ساتھ تباہی مچائی گئی۔ شہر کے تقریباً تیس ہزار آدمی مارے گئے اور تقریباً سبھی اہم عمارتیں مسمار ہو گئیں۔ گیوریکے جو اپنے شہر کا انجینئر بھی تھا کسی طرح موت سے بچ گیا اور بعد میں اس نے شہر کی تعمیرِ نو میں حصّہ لیا۔ وہ شہر کا میئر بنا دیا گیا اور اس عہدے پر ۳۵ برس فائز رہا۔

اگرچہ اُس کی سماجی ذمّہ داریوں نے اس کی زندگی کو بہت معروف بنا دیا تھا لیکن پھر بھی وان گیوریکے اپنے سائنسی تحقیق کے شوق کو پورا کرنے کے لئے کچھ وقت نکال لیتا تھا۔ وہ جانتا تھا کہ گیلیلیو کر سے نے دکھلایا تھا کہ ہوا میں وزن ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ وہ ٹورسیلی کی

تحقیقات میں دلچسپی بھی رکھتا تھا۔ ایک خوش مذاق اور ایجاد پسند طبیعت رکھنے کی بنا پر اُس نے اپنے لئے ایک پانی کا بیرومیٹر (باد پیما) تیار کیا۔ جو اس کے لئے بڑی دلچسپی کا سامان فراہم کرتا تھا۔ یہ بیرومیٹر زمین سے لے کر اس کے مکان کی چھت تک چلا گیا تھا۔ پیتل کی چار نلکیوں کو جوڑ کر ایک دس گز لمبی نلکی تیار کی گئی تھی۔ اس نلکی کے اُوپری سرے پر ایک لمبی بوتل اُلٹی کر کے جوڑ دی گئی تھی۔ اور نلکی کا ایک سرا پانی سے بھری بالٹی میں ڈبو دیا گیا تھا۔ نلکی کے اندر ۳۴ فٹ کی اونچائی تک پانی چڑھا ہوا تھا اور اوپر لگی لمبی بوتل میں معمول کے مطابق "ٹورسیلی کا خلا" تھا۔

گوریکے نے لکڑی سے بنا ہوا آدمی کا ایک چھوٹا سا مجسمہ اس آبی بیرومیٹر کے اندر رکھا۔ اس طرح کہ وہ لمبی بوتل کے اندر پانی کی سطح کے اوپر تیرتا رہے۔ پھر اس نے نلکی کا تمام تر نچلا حصہ اس طرح چھپا دیا کہ کسی کو شیشے کی اس بوتل کے سوا کچھ نظر نہیں آتا تھا۔ جس میں وہ مجسمہ تیرتا رہتا تھا۔ ایک خوشگوار موسم میں پانی کی نلکی کی جس اونچائی تک پہنچتا تھا صرف وہاں تک نلکی کو چھپایا گیا تھا۔ لہٰذا پانی کی اُوپری سطح اور اس پر موجود مجسمہ صرف خوشگوار موسم میں ہی نظر آتا تھا۔ جب ہوا کا دباؤ اس کے نتیجے میں پانی کی نلکی میں سطح کم ہوتی تو وہ مجسمہ تختوں کے پیچھے چھپا رہتا۔ کہا جاتا ہے کہ "موسم کا مجسمہ" جو صرف اچھے موسم میں ہی نظر آتا تھا۔ لوگوں میں بڑی حیرت اور تحسین کی نظر سے دیکھا جاتا تھا اور اس شہر کے کچھ لوگوں کو تو یہاں تک شبہ تھا کہ وان گوریکے جادوئی طاقتوں کا مالک ہے۔

وان گوریکے کا ایک دوسرا کارنامہ یہ تھا کہ اس نے ایک ایسا پمپ ڈیزائن تیار کیا تھا جو چیزوں میں خلاء پیدا کر سکتا تھا۔ اس نے ایک سیدھا سادہ تجربہ کیا۔ ایک لکڑی کے پیپے کو اس نے پورا پانی سے بھر دیا۔ پیپے کے نچلے حصّہ سے ایک ٹیوب گزاری گئی۔ اور اس ٹیوب کو ایک فائر انجن کے پمپ سے جوڑ دیا گیا۔ اُسے امید تھی کہ یہ پمپ سارا پانی پیپے سے باہر کھینچ کر لائے گا اور اس طرح پیپے میں خلاء پیدا ہو جائے گا۔ کئی بار کوشش کرنے سے واضح ہوا کہ پیپے کی ہر پٹی کے درمیان رہنے والی جگہ کو اچھی طرح بند کرنا ضروری ہے۔ جگہیں پُر کر دی گئیں۔ مگر جب پانی کو آہستہ آہستہ کھینچا گیا تو پتہ چلا کہ اب پمپ کو چلانے میں بڑی مشکل ہو رہی ہے کافی دیر تک تین پمپ اپنی پوری قوت سے پسٹن کو کھینچتے رہے۔ آخر کار نتیجہ نکلا کہ لکڑی کی پٹیاں ٹوٹ گئیں اور ایک زوردار آواز کے ساتھ ہوا پیپے میں داخل ہو گئی۔

تب وان گوریکے کو اندازہ ہوا کہ ایک لکڑی کا پیپا اتنا مضبوط نہیں ہوتا کہ وہ خلاء کو برداشت کر سکے۔ اب اُس نے تانبہ کا ایک کھوکھلا گولا استعمال کیا۔ لیکن اب پمپ چلانے کے لئے زبردست جسمانی طاقت کی ضرورت تھی۔ کچھ ہی دیر گذرنے پر چار آدمی بھی بڑی مشکل سے ہینڈل کو چلا سکتے تھے۔ پھر اُس نے اپنے مشہور پمپ کی ایجاد کی جو کسی بند جگہ کے اندر سے ہوا نہ کہ پانی کا اخراج کرتا تھا۔

وان گوریکے نے ایک دوسرا تانبے کا کھوکھلا گولا تیار کرایا۔ تانبے کے دو بڑے پیالے تیار کرا کر استعمال کئے گئے۔ اُن میں سے ہر گولا تانبے کی اس شکل گیند کا نصف تھا۔ اسی لئے یہ نصف کرہ (hemisphere) کہلایا۔ یہ دونوں کرے ایک دوسرے سے اچھی طرح جڑ جاتے تھے۔ ایک کا گھیرا دوسرے کے گھیرے سے بالکل چپک کر فٹ ہو جاتا تھا۔ اور اس طرح ایک کھوکھلا گولا بن جاتا تھا۔ وان گوریکے چاہتا تھا کہ اس گولے کے اندر ہوا قطعی داخل نہ ہو سکے۔ لہٰذا اس نے چمڑے کے ایک چھلّے کو جس کا قطر گولے کے برابر تھا، تارپین کے تیل میں گھولے ہوئے موم کے حل میں ڈبو دیا۔ جب اس چھلّے کو موم کے حل سے نکال کر سکھایا گیا تو تارپین تو سب اُڑ گیا اور موم چمڑے کے باریک مسامات میں سرایت کر گیا۔ اس طرح یہ چھلا ایسا بن گیا کہ ہوا اس میں بالکل نہیں گذر سکتی تھی۔ اس نے اس چھلّے کو دونوں پیالوں کے گھیروں کے درمیان واشر کے درمیان رکھ دیا۔ ان پیالوں میں سے ایک میں ایک ٹونٹی تھی۔ جس سے ہوا کھینچی جا سکتی تھی اور جسے کھولا یا بند کیا جا سکتا تھا۔ دونوں پیالوں میں باہر کی طرف دو کنڈے فٹ تھے۔ جب وہ پیالے واشر فٹ کر کے جوڑ دیئے گئے تو گوریکے کے پاس ایک تیس انچ قطر کا کھوکھلا گولا تانبہ کا تیار تھا۔

اس نے اپنے آدمیوں کو اب نئے ایجاد شدہ پمپ کو چلانے کا حکم دیا۔ یہاں تک کہ تمام ہوا تانبے کے گولے سے باہر کھینچ لی گئی۔ اب وہ تجربہ کو شروع کرنے کے لئے تیار تھا۔ اس نے یہ تجربہ صرف اپنے چند دوستوں کے سامنے کیا تاکہ عوام کے سامنے جانے سے پہلے اسے یہ یقین ہو سکے کہ یہ تجربہ کامیاب ہوگا۔ ریگینسبرگ (Regensburg) میں اس کے دوست پارلیمنٹ ہاؤس یا ریگشن ٹاگ کے سامنے جمع ہوئے۔ اور تجربہ زبردست طور پر کامیاب ہوا۔

۱۶۵۱ء میں شہنشاہ فرڈی نانڈ سوئم (Emperor Ferdinand III) نے اس کے بارے میں سنا، اور گوریکے کو حکم دیا کہ وہ اس کا مظاہرہ کرے۔ لہٰذا کچھ ہی عرصہ میں یہ واقعہ

ظہور پذیر ہوا۔ بادشاہ اور اس کے درباری ایک ایسی رسہ کشی دیکھنے کو جمع ہوتے جیسی کہ انہوں نے پہلے کبھی نہ دیکھی تھی۔

آٹھ عدد مضبوط قسم کے گھوڑے ایک پیالے سے جوت دیئے گئے اور آٹھ دوسرے سے۔ کیونکہ جیسا وان گوریکے نے لکھا ہے۔ اس تجربہ کا مقصد یہ دکھلانا تھا کہ "ہوا کے دباؤ کے ذریعہ" پیالے اس قدر مضبوطی سے جوڑے جا سکتے ہیں کہ انہیں علیحدہ کرنے کے لئے سولہ عدد گھوڑے بھی ناکافی ہیں"

گھوڑے زور لگاتے رہے اور کھینچا تانی کرتے رہے لیکن کامیابی نہ ہوتی۔ آخر کار اپنی پوری طاقت صرف کر دینے کے بعد وہ گولوں کو علیحدہ کر سکے۔ جب گولے الگ ہوتے تو شاہی تماشبین ڈر گئے۔ کیونکہ خود گوریکے کے الفاظ میں "آخر کار جب گھوڑوں نے پیالوں کو الگ کیا، تو ایک توپ کے داغنے کے مشابہ دھماکہ ہوا (دراصل یہ دھماکہ اچانک ہوا کے گولوں میں داخل ہونے کی وجہ سے ہوا۔)

جب بادشاہ اور اس کے پادریوں نے دیکھا کہ ان دو گولوں کو الگ کرنا کتنا دشوار ہے، تب گوریکے نے ان لوگوں کو اس کا آسان طریقہ بھی دکھایا۔ اس نے گھوڑوں کو کھول دیا۔ دونوں پیالوں کو پھر ایک ساتھ رکھا اور اپنے ساتھیوں سے کہا کہ وہ پمپ کے ذریعہ ہوا نکال دیں۔ اب پھر کھوکھلا گولا تیار تھا۔ جس کے اندر خلا تھا۔ تب اس نے صرف یہ کیا کہ ٹونٹی کھول دی۔ ہوا تیزی سے گولے میں داخل ہوئی اور پھر گوریکے نے ایک دم بنا کسی طاقت کے صرف کئے آسانی کے ساتھ دونوں گولوں کو الگ کر دیا۔ ایسا اس لئے ممکن ہوا کہ گولوں کے اندر کی ہوا اُن کی اندرونی سطح پر اتنا ہی دباؤ ڈال رہی تھی جتنا کہ باہری سطح پر تھا۔ اس طرح دونوں ہوا کے دونوں دباؤ ایک دوسرے کو منسوخ کرتے رہے۔

پھر اُس نے حساب لگایا کہ ایک زیادہ بڑے گولے پر جس کا قطر ایک میٹر ہو اُس کی باہری سطح پر ہوا کا کتنا دباؤ ہوگا اور پھر اس نتیجہ پر پہنچا کہ یہ دباؤ اتنا زبردست ہوگا کہ سولہ گھوڑے کی بجائے چوبیس عدد گھوڑے بھی ان دو پیالوں کو الگ نہ کر سکیں گے۔ لہٰذا اس نے دوسرا تجربہ کیا۔ اس بار اس نے بڑے گولے لئے اور سولہ کی بجائے چوبیس گھوڑے لگائے مگر گھوڑے ان پیالوں کو الگ نہ کر سکے۔ لیکن وان گوریکے نے صرف ٹونٹی کھول کر ان پیالوں کو الگ کر دیا۔

10. نیوٹن اور سیب

سنہ ۱۶۶۴ء میں اسحاق نیوٹن (Isaac Newton) ٹرنٹی کالج کیمبرج کا طالب علم تھا۔ جہاں وہ ریاضی کا مطالعہ کر رہا تھا۔ اس وقت نیوٹن کی عمر بیس سال تھی۔ اس سال لندن میں پلیگ کی خوفناک بیماری پھیل اور سینکڑوں لوگ اس بیماری کا شکار ہو گئے۔ سنہ ۱۶۶۵ء کے موسم گرما میں یہ بیماری ملک کے دوسرے حصوں میں پھیل گئی۔

کیونکہ یہ بیماری وبائی تھی اور بہت سارے لوگوں نے دیہاتی علاقوں میں سلامتی کے لئے پناہ لی۔ ظاہر ہے وہاں پر بھی اس وبا کے کم آبادی کے شہروں کے مقابلے میں پھیلنے کا امکان کم تھا۔ نیوٹن کو اپنی والدہ کے مکان کے علاوہ جو وولس تھورپ (Wools- thorpe) نامی چھوٹے سے گاؤں میں واقع تھا۔ بہت کم جگہیں ایسی نظر آئیں جہاں کم سے کم وبائی اندیشہ ہو۔ اس کا اپنا گاؤں لنکن شائر گرانتھم سے چھ میل دور آباد تھا۔ اس لئے اس نے کیمبرج چھوڑ کر آئندہ دو سال اپنی ماں کے ساتھ بسر کئے۔

نیوٹن کی ماں جس مکان میں رہتی تھی اس میں ایک دلفریب باغ تھا۔ جس میں آئزک نے ایک طویل عرصہ مطالعہ میں گزارا۔ بعد میں اس نے لکھا ہے کہ پلیگ کے ان دو سالوں کے دوران جتنا سائنس اور ریاضی کے بارے میں اس نے غور و فکر کیا ہے وہ زندگی کے کسی حصہ میں نہیں کیا تھا۔ پتہ چل کر سکتا ہے کہ یہ ہی کسی نئی ایجاد کا بہترین موقع تھا۔ اس لئے اسی زمانے میں ریاضی کی ایک اہم برانچ ڈفرینشیل کیلکولیس (the differential calculus) کی دریافت کیا۔ وہ یہ بھی کہتا ہے کہ اس نے حقائق معلوم کئے اور ثقل کے متعلق کچھ قانون بنائے۔

آخرالذکر موضوع کے بارے میں ایک کہانی مشہور زمانہ ہے جو کہ مندرجہ ذیل ہے ،

" ایک دن جب نیوٹن وولستھورپ میں اپنی ماں کے باغ میں بیٹھا تھا تو اُس نے پیڑ پر سے سیب گرتا ہوا دیکھا۔ اس واقعہ پر اُس نے غور کیا کہ سیب زمین پر سیدھا کیوں گرا؟ مثال کے طور پر یہ اوپر کیوں نہیں گرا؟ عموی طور سے وہ زمین کی طرف ہی کیوں آیا، بازو (sideways) پر کیوں نہیں گرا۔ بالآخر وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ تنا ٹوٹنے پر سیب ٹوٹ کر نیچے ہی گرا کیونکہ کوئی طاقت اُسے زمین کی طرف کھینچ رہی تھی۔

نیوٹن اور گرتا ہوا سیب

اس طرح سے کہانی ختم ہوتی ہے کہ اتفاقی مشاہدہ سے ثقل کی طاقت کی دریافت ہوئی۔

اس واقعہ کا سب سے پہلا تذکرہ غالباً رابرٹ گرینے (Robert Greene) کی فزکس سے متعلق کتاب میں ہے جو کہ ۱۷۲۷ء میں شائع ہوئی۔ اس کتاب میں نیوٹن کے ثقل کے بارے میں خیالات پر یوں تبصرہ کیا گیا ــــ " یہ مشہور خیال کہ اس کی بنیاد سیب ہے۔ یہ معلومات مجھے اپنے عزیز دوست مارٹن فوکس نائٹ (Martin Folkes, Knight) سے ملی جو کہ رائل سوسائٹی کا نہایت ہی لائق فیلو تھا اور بہت ہی ہوشیار عالم اور شریف بھی تھا۔ اس کا ذکر میں

صرف اس کو عزت بخشنے کے لئے اس درمیان لایا ہوں۔

کچھ سال بعد فرانسیسی مصنف والٹیر Frenchman Voltaire نے اس کا ذکر لیٹرز کنسرننگ انگلش نیشن ۱۷۳۳ء Letters Concerning the English Nation (1733)) میں مندرجہ ذیل الفاظ میں کیا ہے کہ :-

نیوٹن نے ۱۶۶۶ء میں پلیگ کی وبا پھیلنے کی وجہ سے کیمبرج کے قریب گوشۂ تنہائی اختیار کی اور ایک دن جب وہ باغ میں ٹہل رہا تھا تو اس نے دیکھا کہ کچھ پھل درخت سے گرے اور وہ ثقل (gravity) کے بارے میں انتہائی غور و فکر میں ڈوب گیا۔ فلسفی عرصہ دراز سے ثقل کی وجہ معلوم کر رہے تھے جبکہ لوگوں کے خیال میں ایسی فضول چیز تھی جس کو کوئی راز نہیں کہا جا سکتا۔

چند سال بعد والٹیر نے تسلیم کیا کہ نیوٹن کی سوتیلی بھتیجی مسز کونڈ نٹ (Mrs Conduit) نے اس واقعہ کے بارے میں بتلایا تھا اور یہ بھی ممکن ہے کہ اس نے مارٹن فوک کو بھی یہ واقعہ بتلایا ہو۔

اگلی صدی میں بہت سے فلاسفروں نے اس بات کو ماننے سے انکار کر دیا کہ سیب کے گرنے کا معمولی جیسا واقعہ نیوٹن کے نامی گرامی کام سے منسوب نہیں کیا جا سکتا۔ یہ بات قابل غور ہے کہ اس زمانے کے بہت سے مصنفین نے اس واقعہ کا کوئی تذکرہ نہیں کیا ہے۔ اگر یہ واقعہ ہوا ہوتا تو کہیں نہ کہیں اس کا تذکرہ ضرور ملتا۔ مثال کے طور پر فونٹینلے (Fountenelle) نے نیوٹن کے انتقال پر مداحی قصیدہ۔ ایولوجی (eulogy) لکھا۔ جس میں سیب والے واقعہ کا کوئی تذکرہ نہیں کیا۔ اگرچہ بہت سی معلومات مسز کونڈ نٹ نے فراہم کی تھیں۔ ایک ہمعصر پمبرٹن۔ (Pemberton) لکھتا ہے کہ پرنسپیا (Principia) کے بارے میں اولین خیالات نیوٹن کو ۱۶۶۶ء میں آتے جب وہ پلیگ کے دوران کیمبرج سے گوشۂ تنہائی میں چلا گیا تھا اور باغ میں بیٹھے ہی بیٹھے اس کے تصور میں ثقل کی قوت کے بارے میں خیال آیا۔ نیوٹن کے ہمعصر وہسٹن (Whiston) نے نہ نیوٹن نے اپنی پرانی کتاب میں اور نہ ہی نیوٹن کے سوانح نگار سر ڈیوڈ بریوسٹر (Sir David Brewster) نے اس کا کوئی تذکرہ کیا ہے۔ کچھ مصنفین نے اس کہانی کو نہ مانتے ہوئے اس کا تمسخر بھی اڑایا ہے۔ صرف ایک جرمن ہیگل (Hegel) نامی شخص کے لئے یہ ایک افسوس ناک کہانی ہے اور جس نے نیوٹن کے سامنے سیب

گرنے والی بات کے لئے یوں بیان کیا ـــــ ۔ جو اس کہانی کو سن کر لطف اندوز ہوتے ہیں انہیں یہ نہیں بھولنا چاہیئے کہ سیب اس دنیا میں کئی ساری برائیاں لے کر آیا ہے۔ جس میں ٹرائے (Troy.) کی فتح اور آدمی کا آسمان سے گرنا شامل ہیں۔ سیب فلاسفیکل سائنس کے لئے ایک برا شگون ہے۔

گاس (Gauss) نے جو نیگل کا ہم وطن تھا۔ اس روایتی کہانی کو ایک تفریحی رنگ دیا ہے۔

"سیب کی کہانی لغو ہے۔ سیب گرا یا نہ گرا، یہ کوئی کیسے یقین کر سکتا ہے۔ ہو سکتا ہے اس طرح سے واقعہ پیش آیا ہو۔ نیوٹن کے پاس ایک بیوقوف اور گھٹی آدمی آیا ہو گا اور پوچھا ہو گا کہ تم نے اتنی بڑی دریافت کس طرح کی۔ نیوٹن نے اس سے پوچھا ہو گا کہ تم کو اس سے کیا سروکار۔ نیوٹن نے ایسے جھک مار آدمی سے چھٹکارا پانے کے لئے بتا دیا ہو گا کہ اس کی ناک پر ایک سیب گرا اور اس بات کو کچھ لینے کے بعد وہ آدمی مطمئن ہو کر چلا گیا ہو گا۔

کہانی کا وہ حصہ کہ سیب کو گرتے دیکھ کر نیوٹن نے قوتِ ثقل دریافت کی، با آسانی نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ کیونکہ اس سے قبل بھی کافی لوگ اس قوت سے واقف تھے۔ مثال کے طور پر گیلیلیو نے (جو کہ اس سال وفات پا گیا جس سال نیوٹن پیدا ہوا) ثقل کے بارے میں انسانی علم میں اضافہ کیا تھا ـــــ یہ ممکن ہے کہ سیب کی وجہ سے ثقل کے بارے میں مزید تفصیلات جاننے کی خواہش نیوٹن کے دل میں پیدا ہوئی، جس پر پہلے کسی نے غور نہ کیا ہو۔

اس کا امکان اور زیادہ ہو جاتا ہے کہ نیوٹن کے معالج ڈاکٹر شکلے (Dr Stukeley) کی کہانی جو کہ دستاویز کی شکل میں تھی اور تقریباً سو سال عوام سے چھپی رہی، منظر عام پر آئی۔ اس دستاویز میں ڈاکٹر نے اپنے تجربات کی بنا پر حالات قلمبند کئے تھے جو کہ دیدنی تھے نہ کہ سنے ہوئے وہی حالات مندرجہ ذیل قلمبند کئے گئے۔

> ۱۵ اپریل ۱۷۲۶ء کو میں نے سر آئزک کے یہاں حاضری دی اور ان کے ساتھ اکیلے تمام دن گذارا۔ ڈنر کے بعد موسم گرم تھا ہم باغ میں چلے گئے۔ اور سیب کے پیڑوں کی چھاؤں میں بیٹھ کر ہم نے چائے پی۔ دوران گفتگو مجھ کو انھوں نے بتایا کہ دیگر دنیاؤں کے ساتھ ان کے دماغ میں ثقل کا خیال بھی ایک گوشے میں کوندگیا۔ جبکہ سیب زمین پر گرا اور وہ یہ سوچنے پر مجبور ہو گیا کہ یہ سیب عمودی طور پر ہی کیوں گرا۔ پہلو کی جانب

کیوں نہیں گر آیا اوپر کی جانب کیوں نہیں گیا۔ اس کی وجہ صرف یہ ہی سمجھ میں آئی سیب کو زمین نے اپنے مرکز کی طرف کھینچا۔ اسی ثبوت نے جو کہ جھوٹا نہیں ہو سکتا۔ نیوٹن کو ثقل کے بارے میں سوچنے پر اکسایا۔

اٹھارویں صدی کے آخر میں وولسٹروپ کے باغ کے اس پیڑ کی نشاندہی کی گئی جس سے سیب گرا تھا۔ سنہ ۱۸۲۰ء تک اس پیڑ کی حالت کافی خراب ہو گئی تھی۔ اس لئے اس کو کاٹنا پڑا لیکن اس کی لکڑی کو محفوظ کر لیا گیا اور اسی سے کرسی بنائی گئی جو اب بھی موجود ہے۔

سنہ ۱۹۵۱ء کے اخبار لنکن شائر ایکو (the Lincolnshire Echo) نے رپورٹ دی کہ اس مشہور پیڑ کی اسی نسل کے دوسرے پیڑ بھی اُگ رہے ہیں۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ قلم اس اصلی پیڑ سے لے کر ایک تحقیقاتی اسٹیشن میں بھیج دی گئی جہاں پر اس سے دوبارہ قلم لگائی گئی اور اس طرح سیب کے نئے پیڑ وجود میں آئے۔ جن میں سے ایک امریکہ بھیج دیا گیا۔ جب ان میں کئی پیڑوں پر سیب لگے تب انہیں پرائیڈ آف کینٹ سیب کے نام سے پہچانا جا سکا۔ یہ نیوٹن کے زمانے میں پکانے والے سیبوں کی ایک ہر دلعزیز دلفریب قسم تھی۔

سر آئزک بہت سی حکایتوں کے موضوع رہے ہیں۔ اُن میں سے ایک آگ کے بارے میں بھی ہے۔ جس میں اُن کے سب اہم کاغذات جل گئے تھے۔ کہانی کے بموجب جب نیوٹن ٹرنٹی کالج کیمرج میں تھا (اس وقت وہ ۵۱ برس کا تھا) ایک کتاب لکھنے میں مصروف تھا، جس میں ان تجربات کا ذکر تھا جو اس نے گزشتہ بیس برس کئے تھے۔ موسم سرما کے ایک دن علی الصبح کالج کے گرجا گھر جانے سے پہلے نیوٹن نے بھولے سے اپنے کتے ڈائمنڈ کو کمرہ میں بند کر کے چھوڑ دیا۔ واپسی پر معلوم ہوا کہ کتے کے جلتی موم بتی کو گرا دینے سے اس کے تجربات پر لکھے مضامین جل چکے تھے۔ یکدم اپنی اس بیس برس کی محنت کو راکھ کی شکل میں دیکھ کر وہ صرف یہ ہی کہہ سکا کہ "اوہ ڈائمنڈ۔ اوہ ڈائمنڈ تو چھوٹا سا جانور، تجھے نہیں معلوم کہ تو نے کتنی بڑی خطا کی ہے" اور اس نے کتے کو سزا بھی نہیں دی۔ لیکن کچھ عرصہ بعد اس واقعہ سے اس کو اس قدر شدید صدمہ پہنچا کہ اس کی تندرستی پر بہت بُرا اثر پڑا اور وہ عارضی طور پر استدلال کی صلاحیت کھو بیٹھا۔

یہ بات اب پایۂ تکمیل تک پہنچ گئی ہے کہ ٹرنٹی کالج کیمرج میں نیوٹن کے کمرہ میں آگ بھڑک اٹھی۔ جس کے نتیجہ میں اس کے بہت سے قیمتی کاغذات ضائع ہو گئے۔ اسی زمانے میں وہ سخت

بیمار پڑا اور بے خوابی کا شکار رہا لیکن یہ دونوں کے ساتھ نہیں کہا جا سکتا کہ اس کی علالت کا سبب صرف یہ کاغذات ہی تھے۔

ڈائمنڈ کے اس واقعہ میں حصّہ لینے پر شک ہی ہے لیکن ایک دوسرے سلسلے میں نیوٹن کے کلرک کا بیان ہے کہ اس کے آقا کو کتا بلی دونوں ناپسند تھے۔ اور وہ ان میں سے کسی کو بھی اپنے کمرہ میں نہیں رکھتا تھا۔ بالفرض اس واقعہ کو صحیح مان بھی لیا جائے تو موم بتی گرانے والا کتا کم ازکم نیوٹن کی ملکیت نہیں تھا۔

اگر جلتی موم بتی سے آگ لگنے کا یہ واقعہ صحیح سمجھا بھی جائے تو صرف وہ اس کا معالج اسٹکلے تھا۔ جس کی معلومات معتبر اور حقیقت پر مبنی تھی۔ اس نے بتایا ـــــ "نیوٹن نے مجھے خود بتایا تھا کہ علم نور (Optics) کے بہت سے اوراق ایک موم بتی (جو کہ کمرہ میں جلتی رہ گئی تھی) سے جل کر تلف ہو چکے ہیں۔" ڈاکٹر مزید کہتا ہے کہ وہ ایک خفیف درد سے صحت یاب ہو چکا تھا۔ اگر اس کے کام میں کوئی کمی رہ گئی تھی تو اس کی مناسب وجہ وہ حادثہ تھا۔"

یہاں یہ بات قابلِ غور ہے کہ اسٹکلے کے بیان میں کُتّے کا کوئی بھی ذکر نہیں ہے۔

11. کچھ ابتدائی برقی تجربات

قدیم یونانی فلاسفر اس امر سے بخوبی واقف تھے کہ جب ایک شے جسے ایمبر کہتے ہیں رگڑا جاتا ہے تو یہ اپنی طرف گھاس پھوس کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو کھینچ لیتا ہے۔ لیکن ان معلومات سے کوئی فیض نہیں اٹھایا گیا۔ جب تک کہ الزبتھ اوّل کے دور میں ڈاکٹر گلبرٹ نے اپنے مشہور تجربات نہیں کئے۔

ڈاکٹر گلبرٹ نے اپنے تجربات اور دریافت میں یہ بھی پتہ چلایا کہ ایمبر کی طرح دوسری اشیاء بھی یہ عمل دکھاتی ہیں اور اس نے ان اشیاء کا نام "الکٹرکس" دیا۔ کیونکہ یہ یونانی لفظ "الکٹران" سے نکلا ہے۔ جس کے معنیٰ ایمبر ہے۔ گلبرٹ نے بہت سارے تجربات ایمبر اور مقناطیس پر کئے۔ جن میں سے بعض دلچسپ تھے کہ اسے حکم ملا کہ وہ اُن کا مظاہرہ ملکہ کے سامنے کرے۔ اس کی تحقیقات ٹھوس بنیاد پر قائم تھیں اور اسی بنا پر اٹھارویں صدی میں سائنس کی ایک نئی برانچ نے جسے اب برق اور مقناطیس (magnetism and electricity) کہتے ہیں، جنم لیا اور بہت جلد اس برانچ میں تحقیقاتی کام تیزی سے بڑھا۔

اٹھارویں صدی میں چارٹر ہاؤس کے سٹیفن گرے Stephen Gray of Charterhouse نے چند نہایت دلچسپ تجربات کئے۔ سنہ ۱۷۲۰ء اور سنہ ۱۷۳۰ء کے درمیان آسان آلات کے ساتھ گھر میں کام کرتے ہوئے اُس نے ثابت کیا کہ کچھ اشیاء بجلی کا ایصال (conduct) کر سکتی ہیں، اور کچھ نہیں۔

ان تجربات میں سے ایک میں گرے نے برقی چارج شیشے کی ایک گولی اور ایک ا پنچ

شیشے کی نلی کو گھس کر حاصل کیا۔ اس برق سے چارج شدہ نلی میں چھوٹے چھوٹے پروں اور دھاتو کے ٹکڑے کھینچنے کی خاصیت ہوتی ہے۔ یہ چھونے سے چبھن کا احساس دیتی ہے۔

گرے کے بہت سے قابلِ ذکر تجربات میں سے کچھ ابتدائی تجربات میں خالص آلہ استعمال کیا گیا۔ ان میں ایک لمبا مضبوط پیسنے والا تاگا (سوت) ہوتا تھا جسے پیک تھریڈ pack thread کہتے ہیں۔ یہ ڈورا چھت سے لٹکے ہوئے ریشمی پھندوں سے گزرتا ہے۔ گرے نے ڈورے کے ایک سرے کو برق شدہ ٹیوب سے جوڑ دیا اور دوسرے سرے کے قریب چھوٹے پر رکھ دیئے پر ڈورے کے سرے کے قریب کھنچتے تھے۔ اس طرح اس نے دکھایا کہ برق شیشے سے ہوتی ہوئی ڈورے کی تمام لمبائی سے گزرتی ہے جو کہ تقریباً تین سو فٹ لمبا تھا۔

گرے نے بعد میں ریشم کے پھندوں کی جگہ پیتل کے تار لئے لیکن جب اس نے اس تجربہ کو دہرایا تو مشاہدہ کیا کہ بجلی کا چارج (پیک تھریڈ) کے دوسرے سرے تک نہیں جا پاتا۔ ظاہر ہے کہ پیتل کے پھندے ریشم کے پھندوں سے اس نسبت میں مختلف ہیں کہ برق تاروں میں آئی جو کہ ڈورے کو سنبھالے ہوئے ہیں اور اس کے بعد یہ لکڑیوں کے شہتیروں میں آئی جس سے ڈورے کے سرے بندھے ہوتے ہیں۔ اس کے معنیٰ یہ ہوئے کہ بجلی پیتل کے تاروں میں ایصال ہوتی ہوئی چھت میں آئی اور اس کے بعد "کھو گئی" جبکہ اس سے پتہ چلا تھا کہ بجلی ریشمی رسی سے نہیں گزرتی ہے۔

اس تجربہ کی بنیاد پر اس نے برقی ایصال اور برقی غیر موصولیت (insulation) پر تجربات کئے۔ اس کے لئے اس نے عام گھریلو ضرورت کے سامان کا استعمال کیا۔ مثال کے طور پر اس نے ریشمی رسی کا ایک سرا چھت سے باندھ دیا اور دوسرا سرا باورچی خانہ کے آتش کاوا سے باندھا۔ اس کے بعد اس نے برقی نلی کو کاوا کے ہینڈل سے چھوا دیا اور کاوا کے دوسرے سرے پر رکھ دیا۔ پر کاوا کی طرف کھنچ گئے۔ اس سے پتہ چلا کہ لوہے کا کاوا بجلی کا ایصال کرتا ہے۔ اسی طرح اور بہت سی اشیاء کو برقی نلی کو چھوا گیا۔ جیسے چھتا، تانبے کی کیتلی، سرخ گرم آتش کاوا (red-hot poker) دنیا کا نقشہ اور مرتبا کا پھٹا۔ ہر شے کو ایک نکتے پر برقی چارج کر دیا گیا اور جانچ کی گئی کہ اس شے سے برق گزری کہ نہیں۔ ان تجربات کی بنا پر گرے نے ان اشیاء کو بجلی کے موصل یا غیر موصل میں منقسم کیا۔

جیسا کہ مندرجہ بالا تجربات سے ظاہر ہوتا ہے گرے ایک غیر معمولی ذہین انسان تھا۔ اس

نے یہ معلوم کرنے کے لیے کہ انسانی جسم سے بجلی کا اتصال ہوتا ہے یا نہیں، اپنے ملازم لڑکے کو تجربے کے لیے استعمال کرنے کا فیصلہ کیا۔ توانا لڑکے کو چھت سے دو مضبوط ریشمی رسوں سے اس طرح لٹکا دیا گیا کہ اس کا جسم ہوا میں متوازی حالت میں ہو گیا۔ اس کے پیر ایک پھندے میں تھے اور کندھے دوسرے پھندے میں۔ گرے نے شیشے کی چھڑ کو رگڑ کر چارج کیا اور لڑکے کی ایڑی سے چھوایا۔ اس نے لڑکے کے سر کو اپنی انگلی سے چھوا تو اُسے چبھن کا احساس ہوا۔ اس طرح اس نے ثابت کر دیا کہ بجلی اس لڑکے کے جسم سے گزری ہے۔

اسے فرے اور لڑکا

ایک اور سہل تجربے میں گرے نے ایک ہاتھ میں دھاتی چھڑی لی اور اس کے قریب بغیر چھوتے ہوئے ایک چارج شدہ شیشے کی چھڑ لایا۔ ان دونوں چھڑوں کے درمیان بہت تھوڑا سا فاصلہ تھا۔ چنگاریوں کی شکل میں بجلی بہتی ہوئی نظر آئی اور ساتھ ہی اس نے ہلکے دھماکوں کی طرح پٹاخوں کی آواز سنی۔

آج کل ہم بجلی کی ان خصوصیات کی حقیقت سے بخوبی واقف ہیں لیکن اس زمانے میں یہ نرالی چیز تھی۔ گرے کے ان تجربات کے بعد بہت دنوں تک بجلی کو چنگاریاں اور پٹاخے پیدا کرنی والی شے سمجھا جاتا رہا اور اس سے کوئی فائدہ مند مقصد حاصل نہیں ہوا۔

گرے کو وہ تجربات جو کہ اُس نے اپنے اور طاقت ور لڑکے پر کئے تھے، ایک فرانسیسی سائنسداں ایبے نولٹ French scientist, Abbé Nollett کی توجہ کا باعث ہوئے۔ اس نے ان تجربات کو دوہرایا۔ اُس نے بھی ایک لڑکے کو ریشمی رسوں سے لٹکا دیا۔ تصویر میں لڑکے کو میز چھوتے دکھایا گیا ہے۔ جس پر دھات کے ٹکڑے رکھے ہوئے ہیں۔ جب لڑکے کو چارج شدہ چھڑ سے چھویا تو حاضرین میں ایک ہیجان بپا ہوگیا۔ جبکہ لوہے کی کترنیں میز سے اُڑ کر اس کے ہاتھ پر چپکنے لگیں۔

ایک دوسرے تجربے میں ایبے نے اپنے ایک ساتھی سائنسداں کو متوازی طور پر لٹکایا، اور اس کے پیر کے قریب چارج کی ہوئی چھڑ لایا۔ اس کے بعد ایبے نے اپنے ہاتھوں کو اپنے دوست کے چہرے سے تقریباً ایک انچ اوپر رکھا۔ فوراً ہی پٹاخے کی آواز ہوئی اور دونوں آدمیوں کو پن چبھنے جیسا احساس ہوا۔ جب انھوں نے یہ تجربہ ایک اندھیرے کمرے میں دہرایا تو اس وقت اُن کو آگ کی چنگاریاں نظر آئیں جو کہ اس کے دوست کے چہرے سے نولٹ کے ہاتھوں کی طرف آ رہی تھیں حالانکہ دونوں سائنسدانوں کو اُمید تھی کہ اس طرح کا واقعہ پیش آئے گا لیکن ایبے نے بعد میں کہا کہ تجربے کی جدت اتنی عظیم تھی کہ وہ زندگی بھر اس جوش کو نہیں بھول سکا۔ جب بجلی کی چنگاریاں پہلی بار اس کے جسم میں پیدا ہو کر باہر نکلی تھی۔

۱۷۵۰ء تک اکثر تجربات میں بجلی کانچ کی چھڑ یا نلی کو ہاتھ سے چارج کر کے حاصل کی گئی حالانکہ بجلی کی مشینیں چند سال پہلے ایجاد ہو چکی تھیں لیکن وہ بتدریج استعمال میں آئیں۔ ایک مثالی مشین میں ایک شیشے کا سلنڈر ہے جو کہ دھرے پر ٹکا ہوتا ہے اور جس میں ایک ہینڈل لگا ہوتا ہے اور ریشم کا گدا اس طرح جڑا ہوتا ہے

کہ وہ شیشے کے بلکے سے دبائے ہوتا ہے۔ جب ہینڈل کو گھمایا جاتا ہے تو سلنڈر گھومتا ہے اور گدے سے رگڑ کھا کر بجلی سے چارج ہو جاتا ہے اس مشین کو اس شے سے جوڑ دیتے ہیں جس کو بجلی سے چارج کرنا ہو۔ اس کے لیے ایک لمبی دھات کی نلی لیتے ہیں جو کہ مشین اور شے کو چھوتی تھی۔ کچھ سائنسدانوں نے اس کے لیے ایک بندوق کی نلی استعمال کی تھی۔

۱۷۴۶ء میں لیڈن کے پروفیسر پیٹر وان مشینبروک (Pieter van — Musschenbroek) نے مشاہدہ کیا کہ ایک برق شدہ شے کو رکھنے سے جلد ہی اپنا چارج کھو بیٹھتی ہے اور اس کے خیال میں اس چارج کو ضائع ہونے سے بچانے کے لئے برق شدہ شے کو ایک غیر موصل گھیرے میں محصور کر دینا چاہیئے۔ اُس نے اپنے خیال کو جانچنے کے لئے ایک گیس جار میں پانی لیا اور اُسے برق شدہ کیا۔

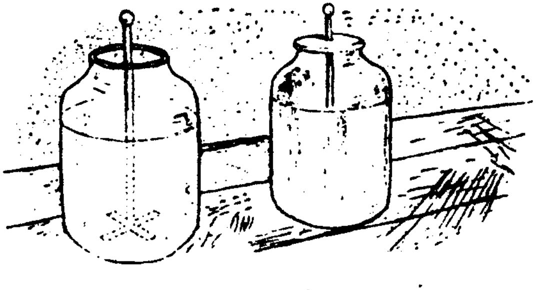
اس نے پیتل کی زنجیر کے ایک سرے کو بندوق کی نلی کے سرے سے ملا دیا اور دوسرے سرے کو مشین سے ملایا۔ دوسرا سائنسداں جو کہ اُس کا معاون تھا اور اس کا نام کینوس (Cunaeus) تھا۔ اس نے پانی کے جار کو اس طرح پکڑا کہ زنجیر پانی میں ڈوب جائے جبکہ بروک نے مشین کا ہینڈل چلایا۔ بجلی بندوق کی نلی سے ہوتی ہوئی اور زنجیر سے ہوتی ہوئی پانی میں چلی گئی۔ کچھ دیر بعد کینوس جو کہ جار کو اپنی ہتھیلی پر رکھے تھا' دوسرے ہاتھ سے بندوق کی نلی کو چھو بیٹھا' اور اس میں ایک دم بجلی سرایت کر گئی۔ جس سے کچھ دیر کے لئے اس کے بازو اور ٹانگیں گویا فالج زدہ ہو کر رہ گئے۔ وہ کئی گھنٹے بعد اپنی اصلی حالت پر واپس آ سکا۔ اس واقعہ کے تھوڑے دن بعد بروک نے اس حادثہ کا حال ایک مشہور سائنسداں کو بھیجا اور ساتھ میں لکھا کہ "وہ تمام فرانس کی سلطنت کے بدلے بھی دوسرا جھٹکا برداشت کرنے کے لئے تیار نہیں ہے"۔ اس نے اپنے نامہ نگار کو بتایا کہ تجربہ اتنا خوفناک ہے کہ اُسے ہرگز نہیں دہرانا چاہیئے۔

اس ناخوشگوار تجربہ کی بنا پر مشینبروک نے اور اس کے ساتھی نے البتہ ایک نہایت اہم دریافت ضرور کی اور وہ یہ کہ بجلی کو ایک پانی کے جار میں بھی ذخیرہ اندوز کیا جا سکتا ہے۔

تھوڑے ہی دنوں میں پیتل کی لٹکتی زنجیر کو بدل دیا گیا۔ بوتل کا کارک لگا کر اس میں سے پیتل کی ایک چھڑ کو گذارا گیا جس کے اوپری سرے پر گھنڈی لگی ہوئی تھی اور نچلے سرے پر ایک چھوٹی سی پیتل کی زنجیر بندھی تھی جو کہ جار میں موجود پانی میں ڈوبی تھی۔ اس بوتل کو پیتل کی گھنڈی اور مشین

کے برقی تعلق کے ذریعہ چارج کرتے تھے۔ د ۱۷۴۶ء میں پانی کی بوتل کی اندرونی سطح تک دھاتی ورق کی تہہ کے ذریعہ بدل دیا گیا تھا۔ باہری سطح پر بھی اس اونچائی تک تہہ کردی گئی تھی جیسا کہ تصویر میں دکھلایا گیا ہے۔ بائیں طرف کے جار میں چھڑ کا وہ حصہ جو کہ ورق سے چھپ گیا ہے، نقطہ دار لائن کے ذریعہ دکھایا گیا ہے۔)

جار کی دریافت کے بارے میں اور بھی روایتیں ہیں اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس زمانے میں مسین بروک نے اسے دریافت کیا۔ اس زمانے میں ہی ایک اور سائنسداں وون کلاسٹ (von Kleist) نے اس کو آزادانہ طور پر دریافت کیا۔ یہ جار لیڈن جار Leyden jar کے نام سے مشہور ہوا۔ لیڈن جار کو نہایت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیئے۔ اگر یہ بجلی سے چارج شدہ ہو اور کوئی بھی جو اسے اپنے ہاتھ کی ہتھیلی پر رکھ کر چھوئے گا اسے زبردست جھٹکا لگے گا۔ اگر تار کے ایک سرے کو جار کے پیندے کی باہری سطح پر اور دوسرے سرے کو تقریباً پیتل کی گھنڈی سے چھوا دیا جائے تو چنگاریاں اور پٹاخوں کی آواز پیدا کی جا سکتی ہے۔



لیڈن جار

مسین بروک کے تجربہ نے نہایت جوش و خروش اور تہلکہ مچا دیا۔ لوگ جوق در جوق قدرت کی اس عجیب الخلقت اور فلاسفی کا معائنہ کرنے اور اس بوتل کی عجیب و غریب کرامات دیکھنے آنے لگے۔ کچھ بے ایمان لوگ جادوگروں کے بھیس میں آئے اور اپنے بھونڈے تجربات کے ذریعہ جن میں بوتل سے چنگاریاں نکلتی تھیں اور دھکے لگتے تھے گاؤں کے سادہ لوح لوگوں کو بہکانے لگے۔

سائنس دانوں نے جار کو اہم خدمات انجام دینے کا اعتراف کیا۔ کیونکہ اس کی ایجاد ایسے موقع پر ہوئی جبکہ بجلی پر مطالعہ کے سلسلے میں کافی دلچسپی شروع ہو چکی تھی۔ فرانسیسی سائنسداں ایبے نولٹ نے کئی تجربے کئے۔ ان تجربوں کی مدد سے معلوم کیا کہ بجلی کو کتنے فاصلے تک ارسال (ٹرانسمٹ) کیا جاسکتا ہے؟ کن اشیاء سے بجلی گزاری جاسکتی ہے اور اس کی حرکت کی دریافت کیا ہے۔ ان میں سے دو تجربات معزز حاضرین کے سامنے پیش کئے گئے۔

فرانس کے بادشاہ اور اس کے درباریوں کی موجودگی میں رائل گارڈ کے اسی سپاہیوں نے ہاتھ ملاکر ایک ہالہ بنایا جس کے بیچ تھوڑی سی خالی جگہ تھی۔ خالی جگہ کے ایک طرف کھڑے ایک سپاہی نے چارج شدہ لیڈن جار کی باہری تہہ کو چھوا جبکہ دیگر تمام سپاہی ساکت کھڑے رہے۔ خالی جگہ کے دوسری طرف والے سپاہی سے جار کی گھنڈی چھونے کو کہا گیا۔ ایسا کرنے پر ایک ہی لمحے میں سپاہیوں کی پوری جماعت کو اتنا شدید جھٹکا لگا کہ وہ سب ہوا میں اچھل پڑے۔ اس سے پہلے کبھی سپاہیوں نے اتنی جلد اور ایک ساتھ حکم نہیں مانا تھا۔

کچھ دنوں بعد نولٹ نے ایک دوسرا پبلک تجربہ کیا اور اس بار پیرس کے کارتھوسین کے گرانڈ کونونٹ میں کیا گیا۔ وہاں موجود تمام درویشوں (monks.) نے تقریباً ایک میل لمبا دائرہ بنایا اور ہر دو کے بیچ ایک لوہے کا تار لگا دیا گیا۔ ہر صف کے سرے کے بیچ میں تھوڑی سی خالی جگہ بھی تھی۔ ایک سرے پر موجود درویش نے لیڈن جار کی باہری سطح کی تہہ کو چھوا۔ اور اشارہ پاتے ہی دوسرے سرے پر موجود درویش نے گھنڈی کو چھوا۔ فوراً ہی درویشوں کی پوری جماعت نے جھٹکا محسوس کیا اور وہ ہوا میں اچھل پڑے۔

انگلستان میں چند معزز لوگوں کی کمیٹی بنائی گئی۔ اور ان سے اس طرح کے نئے ہوائی تجربات دیکھنے اور رپورٹ کرنے کو کہا گیا۔ ۱۴ر جولائی ۱۷۴۷ء کو یہ لوگ ویسٹ منسٹر برج گئے جو کہ پارلیمنٹ ہاؤس کے قریب تھا۔ برج کے آرپار ایک تار ڈالا گیا جو کہ تقریباً چوتھائی میل لمبا تھا اور جس کے سرے دریا کے دونوں کناروں پر تھے۔ ایک کنارے پر ایک آدمی باہری سطح سے لیڈن جار پکڑے ہوئے تھا اور دوسرے ہاتھ سے دریا کی سطح پر پڑی لوہے کی چھڑ پکڑ رکھی تھی۔ جار کو تار سے جوڑ دیا گیا۔ دوسرا آدمی دریا کے دوسرے کنارے پر کھڑا کر دیا گیا۔ وہ بھی ایک ہاتھ سے لوہے کی چھڑ پکڑے ہوئے تھا اور دوسرے ہاتھ سے تار کا سرا۔

سگنل ملتے ہی دوسرے آدمی نے لوہے کی چھڑ کو پانی میں ڈبو دیا۔ فوراً دونوں آدمی ایک ساتھ اُچھل پڑے اور انہیں بجلی کا جھٹکا محسوس ہوا۔ لمحے بھر میں بجلی جار سے نکل کر تار سے ہوتی ہوئی آدمی میں سرایت کر گئی اور آدمی سے آ کر پانی میں چلی گئی۔ پھر دریا کے اندر چوتھائی میل تک بہتی ہوئی لوہے کی چھڑ سے گزر کر دوسرے کنارے کھڑے آدمی میں داخل ہو گئی اور پھر جار میں واپس ہو گئی۔ یہ دریافت کہ بجلی ستیس سو چوڑے دریا کے پار چمک (فلیش) کی طرح بہت تیزی سے گزری - نہایت ہی سنسنی خیز تھی۔ در حقیقت آجکل ہمیں اس جوش و خروش اور حیرت کا تصور کرنا بھی ناممکن ہے جو کہ اس خبر کو سن کر حاصل ہوئی۔

اس طرح کے تجربات کو پبلک کے سامنے دوہرایا گیا اور بتلایا گیا کہ بجلی ایک ہی لمحے میں ایک سرکٹ سے گزر سکتی ہے جو کہ کئی میل لمبا تھا۔

یہ اور دوسرے تجربات نہ صرف انگلینڈ میں بلکہ دوسرے یورپی ممالک میں بھی عوام کی توجہ کا مرکز بنے رہے۔ امریکہ میں بھی اس میں دلچسپی دکھائی گئی جیسا کہ اگلی کہانی میں بیان کیا گیا ہے۔

12. مشہور سیاست داں کی مشہور پتنگ

پچھلے باب میں بتائے گئے برقی تجربات کی دھوم شمالی امریکہ کی کالونیوں میں پھیل گئی۔ ۱۷۴۷ء میں لندن سے فلاڈلفیا کی لٹریری سوسائٹی کو خط لکھا گیا۔ جس پر بجلی پر کئے گئے حالیہ کام کا تذکرہ کیا گیا۔ مصنف نے تحفتاً شیشے کی ایک چھڑ بھی جو کہ لندن میں کئے گئے بجلی کے تجربات میں اکثر و بیشتر استعمال کی گئی۔

بنجمن فرینکلن (Benjamin Franklin) شہر کا ایک چالیس سالہ پرنٹر تھا۔ اس نے نئے مضمون میں گہری دلچسپی لی اور کچھ نئے تجربات کرنے کے امکانات پر غور کرنے لگا۔ کچھ تجربات اُس نے خود کئے اور دیگر تجربات اُس نے تفصیل طور پر بیان کئے اور انھیں دوسرے سائنسدانوں کو کرنے کا مشورہ دیا۔ لندن بھی اُس نے خط لکھے جن میں اپنے تجربات کا تذکرہ کیا۔ نیز وجوہات بیان کیں جن کی بنا پر بجلی و برق lightningand electricity کئی طریقوں سے ایک دوسرے سے مناسبت رکھتے ہیں۔ بجلی پر فرینکلن کے خطوط کو بہت تشہیر ملی اور اُن کا فرانسیسی میں ترجمہ بھی کیا گیا۔ ایک مشہور فرانسیسی سائنسداں کو اس ترجمہ کی کاپی ملی لیکن ترجمہ اتنا ناقص تھا کہ اس نے اپنے سائنس داں ساتھی ڈی ایلبرڈ (D'Alibard) سے اس پر نظر ثانی کرنے کو کہا۔ ڈی ایلبرڈ نے نہ صرف اس کام کو کیا بلکہ ترجمہ کے دوران نفس مضمون سے اتنا متاثر ہوا کہ اس نے فرینکلن کے لکھے تجربات جبکہ اس نے نہیں کئے تھے، کرنے کا فیصلہ کیا۔ یہ تجربات بادلوں سے زمین پر برق حاصل کرنے سے متعلق تھے تاکہ یہ دیکھا جاسکے کہ آسمان کی بجلی زمین میں پیدا کردہ بجلی سے کتنی مشابہت رکھتی ہے۔

۱۷۵۲ء کے موسم بہار میں اس نے ایک بوڑھے سپاہی کیوفر (Coiffier) کو ملازم رکھا جو کہ فوج سے ملازمت ترک کر دینے کے بعد بڑھئی کا کام کر رہا تھا۔ کیوفر کو ضروری آلات بنانے کا کام بھی سپرد کیا گیا۔ اُسے پیرس سے ۱۵ میل دور ایک گاؤں مارلی لاولا (Marly-la-Ville) میں ان آلات کو ایک سینیٹری بکس میں فٹ کرنے کو کہا گیا۔ اُس نے بجلی کا اسٹول بنایا جو کہ دراصل لکڑی کا تختہ تھا۔ جس کے تین شراب کی خالی بوتلیں رکھ دی گئی تھیں جو کہ غیر موصل کا کام کر رہی تھیں (شیشہ بجلی کا غیر موصل ہے) اس نے ایک لوہے کی چھڑ حاصل کی جو کہ ۴۰ فٹ لمبی تھی اور قطر ایک انچ تھا۔ اس نے چھڑ کو اسٹول سے باندھ دیا۔ اس طرح کہ اس کا ایک سرا اُوپر ہوا کی طرف تھا۔ ڈی الیبرڈ جو کہ کیوفر کی ذہانت اور ہمت سے متاثر تھا، طوفانی برق وباراں (thunderstorm) سے پہلے سینیٹری بکس لے جانے کو کہا۔ شیشے میں لگا ایک پیتل کا تار جسے غیر موصل کر دیا گیا تھا، ہینڈل کے طور پر استعمال کیا گیا۔ کیوفر کو تاکید کی گئی کہ وہ لوہے کی چھڑ کو قریب سے پکڑے۔

چہارشنبہ (بدھ) ۱۰ مئی ۱۷۵۲ء کو دو اور تین بجے سہ پہر کیوفر نے بجلی کی گرج و چمک سنی اور سینیٹری بکس کی طرف دوڑا۔ اُس نے تانبے کے تار لوہے کی چھڑ کے قریب کر لئے۔ فوراً ہی ایک چمکیلی چنگاری چھڑ سے تار کی طرف کو دی اور چٹخنے کی آواز آئی۔ دوسری بار کی چنگاری پہلے سے زیادہ چمکدار تھی اور پہلے سے زیادہ آواز چٹخنے کی آئی ______ اس سے پہلے ڈی الیبرڈ نے اُسے ہدایت کر دی تھی کہ اگر کوئی غیر معمولی واقعہ پیش آئے تو وہ اپنے مشاہدوں کی تصدیق کے لئے پادری بلالے۔ اس لئے کیویز نے اس کو بلایا۔ پادری اس پیغام کو سنتے ہی سینیٹری بکس کی طرف حتی الامکان تیزی سے دوڑا۔ کچھ کسان کے لوگوں نے پادری کو اتنے جوش و خروش کے ساتھ بھاگتے دیکھا تو افواہ اُڑا دی کہ کیولیئر کے اوپر بجلی گر پڑی ہے۔ یہ افواہ گاؤں میں اتنی سرعت کے ساتھ پھیلی کہ لوگ اس گرج کے بعد ہوئی ژالہ باری کی پرواہ نہ کرتے ہوئے بھی پادری کی طرف دوڑ پڑے تاکہ کیولیئر کی آخری رسومات میں شرکت کر سکیں لیکن بجائے اُس کے پادری کسی مردہ انسان کے لئے دعا کرتے ملے۔ انہوں نے دیکھا کہ وہ اپنے ہاتھ میں ایک تار پکڑے تھا اور اس کا ایک سرا لوہے کی چھڑ کے قریب تھا۔ اس میں ایک چمکیلے نیلے رنگ کی چنگاری نکلتی دیکھی گئی جو کہ ۱½ انچ لمبی تار اور چھڑ کے درمیانی خالی جگہ میں کود رہی تھی۔ اس کے ساتھ گندھک کی تیز بو آ رہی تھی۔ اس کے بعد ایک اور چمک ہوئی، جس نے پادری کے بازو پر حملہ کیا اور اس میں تیز درد پیدا کر دیا۔ اس کا تار سے

مقابلہ چھڑ سے زیادہ قریب تھا۔ اس نے یہ دیکھنے کے لئے کہ آخر اس کے بازو میں کیا ہوا، اُسے ننگا کیا اور بازو پر ایک نشان دیکھا جیسا کہ ایک تار کو ننگی کھال پر مارنے سے بن جاتا ہے۔ کئی لوگ جو اُس کے قریب گئے اُن کا کہنا تھا کہ انھوں نے گندھک کی بو سونگھی۔

اس تجربہ کی شہرت بہت تیزی سے پھیلی اور چند ہی دنوں میں اس طرح کا تجربہ پیرس میں بادشاہ کی موجودگی میں اس کی درخواست پر کیا گیا۔ اس نے چنگاریوں کو بڑے اطمینان سے دیکھا۔

۱۷۵۲ء میں جب یہ واقعات فرانس میں رونما ہوئے تب رسل و رسائل کے ذریعہ محدود تھے۔ اس لئے فرینکلن کو اپنے تجربات کی مقبولیت کا علم نہیں ہو سکا۔ فرینکلن نے خود تجربات کرنے کا فیصلہ

فرینکلن کی پتنگ

کیا۔ اس نے ایک بڑی عمارت کی سب سے اونچی منزل کے اوپر ایک لمبی چھڑ لگوائی لیکن جب وہ تجربہ کرنے کی تیاری میں تھا تو اس کے دل میں خیال آیا کہ کیوں نہ وہ روزمرہ کے استعمال میں آنے والی پتنگ کو کام میں لائے جو زیادہ کارآمد ثابت ہو سکتی ہے کیونکہ وہ بلڈنگ سے زیادہ اونچائی پر ہوگی۔ لہٰذا اس نے ایک ایسی پتنگ بنائی جو سائنس کی تاریخ میں سب سے زیادہ مقبول پتنگ ثابت ہوئی۔

اس نے ایک بڑے ریشمی رومال کے کونوں کو صنوبر (cedar) کی دو کھپچیوں سے باندھ دیا اور لمبی کھپچی سے ایک لمبا لوہے کا تار باندھ دیا۔ اس کو اڑانے کے واسطے پتنگ کے اوپر سے تقریباً ایک فٹ کا جھول دے دیا۔ پھر سن (hemp) کی ایک لمبی ڈوری اڑانے کے لئے استعمال کی۔ سن کی ڈوری استعمال کرنے کا مقصد یہ تھا کہ بادلوں میں سے بجلی ہوتی ہوئی ہاتھوں پر آئے گی اور جو شخص پتنگ اٹھا رہا ہوگا اسے زبردست دھچکا لگے گا۔ اس لئے اس نے ڈوری کے سرے سے ایک ریشمی فیتہ باندھا اور ڈوری فیتے کے درمیان لوہے کی ایک بڑی چابی باندھی۔ اب وہ ریشمی فیتے کو پکڑ کر بے فکری سے پتنگ کو اڑا سکتا تھا۔ کیونکہ فیتا بجلی کا غیر موصل تھا۔ اس نے رومال کو غلاف کے اندر رکھا تاکہ وہ بارش کے پانی سے نہیں بھیگے۔ وہ چابی کے قریب ایک دھاتی انگوٹھی (knuckle) رکھ کر بتا سکتا تھا کہ بجلی آ رہی ہے یا نہیں۔ اگر انگوٹھی اور چابی کے بیچ میں چنگاری اٹھتی ہے اور چھونے سے دھچکا لگتا ہے تو وہ سمجھ لے گا کہ بجلی ڈوری پر سے بہہ رہی ہے۔

فرنکلن نے جیسا کہ پریسٹلے (Priestley) نے بیان کیا ہے:-

"آنے والے طوفان اور برق و باراں کے پہلے ہی موقع سے فائدہ اٹھانے کا فیصلہ کیا اور کھیتوں کی طرف چلا۔ یہاں آسانی کے لئے پہلے ہی ایک سائبان موجود تھا لیکن اس خوف سے کہ تجربہ ناکام نہ ہو جائے، جیسا کہ اکثر و بیشتر سائنسی تجربات میں ہوتا ہے، اس نے سوائے اپنے بیٹے کے جس نے ہوا میں پتنگ اوپر کرنے میں مدد کی تھی اور کسی کو ساتھ نہیں لیا۔

جون سنہ ۱۷۵۲ء میں ایک دن انھوں نے سائبان کے دروازے کے قریب پناہ لی تاکہ ریشمی فیتہ اور چابی بھیگ نہ جائیں اور وہاں سے پتنگ اڑائی۔ تب پریسٹلے کے الفاظ میں :-

پتنگ کو اوپر کر دینے کے بہت دیر بعد ایسا معلوم ہوا کہ اس میں بجلی کی رو آ گئی ہے"

بغیر کسی باہری اثر کے ایک اُمّید افزا بادل اوپر سے گذرا۔ اب وہ تقریباً نا امید ہو چلا تھا کہ اُسے کچھ ایسی علامتیں ملیں جن سے پتہ چلا کہ بجلی کی رو بھیگی سَن کی ڈوری سے ہوتی ہوئی نیچے آ گئی ہے۔ اس نے فوراً انگوٹھی کو چابی سے چھوا۔ (قارئین اس کا اندازہ خود لگا سکتے ہیں کہ اس لمحہ فرنکلن کی خوشی کا کیا عالم ہوگا) اس طرح اس کی دریافت مکمل ہو گئی۔ کیونکہ اُس نے بہت صاف بجلی کی چنگاری دیکھی۔

اور جیسا کہ فرنکلن نے خود لکھا ہے کہ :-

"جیسے ہی انگوٹھی چابی کے قریب لائی گئی۔ بجلی کی آگ چابی میں سے تیزی سے نکلنے لگی"

اس تصویر میں دکھایا گیا ہے کہ فرنکلن جو اپنے بیٹے (جس کی عمر ۲۳ سال تھی اور لوگوں کے کہنے کے مطابق کم سن نہیں تھا) کے ساتھ انگوٹھی کو چابی کے قریب لا رہا ہے جس سے چنگاریاں نکل رہی ہیں۔ بعد میں اس نے ایک لیڈن جار کی گھنڈی کو چابی سے ملا کر چارج کیا۔ اس طرح اس نے دکھلایا کہ بجلی اور برق دراصل ایک ہی ہیں۔

" یہ اللہ تعالیٰ کی مہربانی کی وجہ سے اس کی رضامندی کا باعث ہوگا، اگر یہ معلوم کر لیا جائے کہ گرج، چمک اور برق کی آفت سے دنیوی مخلوق، اشیاء اور عمارات کو کس طرح محفوظ رکھا جا سکتا ہے اور یہ طریقہ اس طرح سے ہے :-

" ایک مناسب لمبائی کی لوہے کی چھڑ لی جائے جس کا ایک سرا بلڈنگ کی سب سے اُونچی اور اوپری منزل سے چھ یا آٹھ فٹ اونچا ہو اور دوسرا سرا بھیگی زمین میں تین یا چار فٹ کی گہرائی تک گڑا ہو۔ چھڑ کے اوپری سرے کو تانبے کے ایک تار سے جس کا سائز بُننے والی سلائی سے زیادہ نہ ہو اور جس کا سرا نوکیلا بھی ہو۔ اس کو باندھ دیا جائے اس طرح کے انتظام سے برق گرنے پر مکان کو نقصان نہیں پہنچے گا۔ بجلی تار کے تیز تار سرے کی طرف کھینچے لگی اور وہاں سے دھات میں ہوتی ہوئی زمین میں چلی جائے گی۔"

فرنکلن کو معلوم تھا کہ لوہے کی چھڑ خطرے کی جڑ ہے۔ اس لئے برق گرنے کے دوران جو بھی اس کے قریب آئے گا یا اس کو چھوئے گا یا پھر سن کی ڈوری کو بھی اگر چھوئے گا تو اس کو خطرہ رہے گا۔ اس طرح کی ایک ٹریجڈی ۱۷۵۳ء میں واقع ہوئی۔

پروفیسر رشمین (Professor Richmann) سینٹ پیٹرز برگ میں تجربات کر رہا تھا

اس نے بادلوں میں سے بجلی حاصل کرنے کے لئے ایک آلہ بنایا۔ ایک دن طوفان برق وباراں کے موقعہ پر وہ آلہ کا معائنہ کرنے لگا۔ اس کا سر آلے سے تقریباً ایک فٹ کے فاصلہ پر تھا۔ اس کے بعد کیا ہوا، یہ اس کے اسسٹنٹ کا بیان ہے۔

"یک بیک ایک نیلی آگ کا گولا آلے میں سے نکلا اور پروفیسر کے سر کی طرف لپکا۔ آگ کے ساتھ ایک پستول کے فائر جیسا دھماکہ ہوا اور آلے کے تمام حصے ٹوٹ کر الگ الگ جا پڑے۔ یہاں تک کہ چولوں سے نکل کر ٹکڑے ٹکڑے ہو کر دور دور تک جا پڑا۔ پروفیسر ایک دم مر گیا اور اس کے بائیں پیر میں نیلا نشان پڑ گیا۔"

ایک ڈاکٹر کے الفاظ میں جو مردہ پروفیسر کو دیکھنے آیا ___ "کوک سے برق پروفیسر کے سر میں داخل ہوئی اور بائیں پیر سے نکل گئی۔"

یہ بات گوش گذار کرنا ضروری ہے کہ اس علم میں اب تک جو تجربات بیان کئے گئے ہیں، وہ بہت خطرناک تھے۔ ان کو دوہرانا مناسب نہ ہوگا۔ کیونکہ پادری اور فرنکلن خوش نصیب تھے کہ ان تجربات کے دوران زخمی نہ ہوئے۔

۱۷۵۳ء اور اس کے بعد آنے والے برسوں میں بہت سے برقی موصل (lightning conductors) (اس وقت کی فرنکلن چھڑیں) امریکہ میں لگائے گئے۔ اور یہ کام انگلینڈ میں بھی جلد شروع کیا گیا۔ ۱۷۶۰ء میں ایڈی اسٹون لائٹ ہاؤس کو اسی چھڑ سے حفاظت دی گئی اور فرنکلن کی رائے اس بارے میں بہت اہم سمجھی جانے لگی ___ ۱۷۶۹ء میں لندن کے سینٹ پال گرجا گھر کے ڈین اور پادریوں کی جماعت کو مشورہ دینے والی جو کمیٹی تشکیل دی گئی، اس کا وہ ایک ممتاز ممبر بنا دیا گیا۔ یہ کمیٹی عمارات کو برق کے اثرات سے بچانے کے لئے بنائی گئی تھی۔ ۱۷۷۲ء میں جب اٹلی کا بارود خانہ بجلی گرنے سے تباہ ہو گیا تو وہ پر فلیٹ میں برٹش بارود کمپنی کی حفاظت کے لئے بنائی گئی کمیٹی کا رکن مقرر ہوا۔

کمیٹی کے کچھ ارکان نے ایسے کنڈکٹروں کی سفارش کی، جن کے سرے گول اور کند ہوں۔ لیکن فرنکلن کی رائے اٹل رائے تھی کہ کنڈکٹر نکیلے ہونے چاہئیں۔ کیونکہ ایسے کنڈکٹر امریکہ میں بے حد کامیاب رہے ہیں۔ فرنکلن کا مشورہ مان لیا گیا اور نکیلے سرے والے ہی کنڈکٹر لگائے گئے۔ اتفاق ایسا ہوا کہ تھوڑے دنوں بعد ہی بارود کے کارخانہ پر بجلی گری۔ لیکن بہت معمولی نقصان ہوا اور بارود

پہنتا نہیں۔

اب تک کی فرنکلن کی کہانی ایک سائنسداں کی حیثیت پر مبنی تھی۔ اب کہانی کا باقی حصہ اس کی سیاسی سرگرمیوں پر روشنی ڈالے گا۔ کیونکہ وہ سائنسداں کے ساتھ ساتھ ایک سیاستداں کی حیثیت سے بھی جانا جاتا تھا۔ اٹھارویں صدی کے وسط میں شمالی امریکہ کے مشرقی کنارے پر تقریباً ۵ لاکھ لوگ آباد تھے۔ ان میں سے بیشتر کے جدا امجد یورپ سے آکر تقریباً ایک صدی قبل یہاں بس گئے تھے۔ ابتدا میں بسنے والے لوگ مختلف وجوہات کی بنا پر ہی اپنی مادرِ وطن چھوڑ کر یہاں آکر بسے تھے۔ کچھ لوگ اپنے ڈھنگ سے عبادت کرنا چاہتے تھے تو کچھ لوگ زیادہ آزادی کے ساتھ رہنا چاہتے تھے جو کہ یورپ میں ان کو میسر نہ تھی اور بھی کچھ لوگوں کے ساتھ دوسری مشکلات تھیں۔

یہ تیرہ مختلف نوآبادیوں میں رہتے تھے جو کہ بہت حد تک خود مختار تھیں لیکن ان سب میں ایک بات مشترک تھی کہ یہ سب برطانوی نوآبادیاں تھیں اور اُن کے باشندے برطانیہ کے بادشاہ کی رعایا تھے۔ یہ تاریخی حقیقت ہے کہ اس طرح کا نظام انتہائی غیر تسلی بخش تھا۔ ۱۷۷۶ء میں ان کالونیوں نے فیصلہ کیا کہ یہ اپنی مادرِ وطن سے علیحدگی اختیار کر کے آزادی کا اعلان کریں، اور اس طرح ممالک متحدہ امریکہ وجود میں آیا۔ اس سے پہلے برسوں تک نوآبادیاتی باشندوں اور برطانوی سپاہیوں کے درمیان وقتاً فوقتاً جھڑپیں ہوتی رہیں اور ۱۷۷۶ء میں آزادی کے اعلان کے بعد باقاعدہ طور پر لڑائی کی تیاریاں شروع ہوئیں اور پھر گھمسان کی لڑائیوں کے بعد ۱۷۸۳ء میں انگلستان کو اپنی ان پُرانی کالونیوں کی آزادی کو تسلیم کرنا ہی پڑا۔

بنجمن فرنکلن نے ان واقعات میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا۔ وہ نوآبادیوں کی ان پانچ ممتاز سیاستداں شخصیتوں میں سے ایک تھا۔ جنھوں نے ۴ جولائی ۱۷۷۶ء کے اس مشہور اعلان پر دستخط کئے تھے۔ جس کے مطابق یہ کہ ـــــ "ان متحدہ نوآبادیوں کو جن کا حق ہے کہ یہ آزاد ریاستیں ہوں۔ سلطنت برطانیہ سے اپنے تمام معاہدے منقطع کرتی ہیں۔ ساتھ ہی عظیم برطانیہ سے تمام سیاسی تعلقات بھی ختم ہوتے ہیں" اور اس طرح ممالک متحدہ امریکہ کا وجود ہوا۔

قومی احساسات اور جذبات (جیسا کہ فی زمانہ ہوتے ہیں) اس وقت بوجہ جنگ گہرے طور پر متاثر ہوئے۔ کوئی بھی ایسی چیز جس کا بانی امریکنوں اور ان کے خصوصی لیڈروں جیسے فرنکلن سے تعلق تھا۔ بہت سے انگریزوں کے لئے باعث نفرت بن گیا۔ نکیلے یا کند برقی کنڈکٹروں کے استعمال کے بارے میں

بحث کی تو کسی دوسری وجہ سے ہوئی تھی لیکن چونکہ فرنکلن نے نکیلے کنڈکٹروں کی تجویز رکھی تھی۔ اس لئے ان لوگوں کو جنھوں نے پہلے اس کی موافقت کی تھی، یہ خدشہ لاحق ہوا کہ انھیں محب وطن نہیں مانا جائے گا۔ اس لئے جارج سوئم نے سب سے پہلے حکم دیا کہ تمام نکیلی چھڑیں جنھیں ایک باغی کی سفارش پر لگایا گیا تھا، اس کے محل اور بارود خانے سے ہٹادی جائیں اور اُن کی جگہ کند کنڈکٹر چھڑیں لگائی جائیں۔

حالانکہ شاہی اور عوامی نقطۂ نظر یہ ہی تھا لیکن ممتاز سائنسدانوں نے اس سلسلے میں اپنے آپ کو سیاست سے متاثر کرنے سے قطعی انکار کردیا۔ کہا جاتا ہے کہ جب بادشاہ چھڑیں بدل کر بھی مطمئن نہیں ہوا تو اُس نے رائل سوسائٹی کے صدر کو جو اس زمانے کا مشہور سائنس داں تھا، کو مجبور کرنے کی کوشش کی کہ وہ یہ اعلان کردے کہ کند سرے نکیلے سروں سے زیادہ محافظ ہوتے ہیں لیکن صدر سر جان پرنگل نے ایسا کرنے سے انکار کردیا اور بادشاہ کو جواب دیا "فرض اور حُبِ وطن دونوں چیزیں ہز مجسٹی کی خواہش کے بجالانے کے لئے کھلی ہیں لیکن قدرت کے قانون اور عملیات کو بھی اُلٹا نہیں جاسکتا۔" اس لئے ایک سچے سائنس داں نے بادشاہ کے گوش گزار یہ بات کرکے کہ سائنسی حقائق کو جھٹلایا نہیں جاسکتا۔ یہ ثابت کردیا کہ غلط خواہ وہ بادشاہ کی جانب سے ہی کیوں نہ ہو ٹھہرائی جاسکتی ہے۔

فرنکلن اس زمانے میں باغی کالونیوں کے نمائندے کی حیثیت سے فرانس میں موجود تھا۔ اس نے تبصرہ کیا:

"میرے نزدیک نکیلے کنڈکٹر کی جگہ کند کنڈکٹر کا استعمال زیادہ اہمیت نہیں رکھتا۔" اُس نے مزید کہا کہ اس کی خواہش ہے کہ بادشاہ کسی طرح کا بھی کنڈکٹر استعمال کرنے کا ارادہ ترک کردے کیونکہ وہ اپنے کو اور اپنے خاندان کو آسمانی بجلی گرنے کے نتیجہ میں ہلاکت سے بچانا چاہتا ہے، جبکہ اپنی معصوم رعایا کو بادشاہ اپنے قہر سے برباد کرنے پر تلا ہوا ہے۔

ایک شاعر رائی میسٹر (rhymester) نے بادشاہ کی اس حرکت پر اور فرنکلن کے دنداں شکن جواب پر یہ قطعات کہے:

"جب کہ تم عظیم جارج علمی قابلیت جتانے کے لئے نکیلے کنڈکٹروں کو کند کنڈکٹروں سے

بدل رہے ہو۔

قوم میں افراتفری ہے۔

فرینکلن دانائی کے راستے پر رہے۔

تمہارے عروج کے متعلق بے کار خیالات ہیں۔

اس طرح خطرے کو سامنے رکھتے ہوئے

اسی قائم ہونے سے پہلے فرانس میں فرینکلن کا ایک سنگِ مرمر کا مجسمہ لگایا گیا جس میں یہ مشہور سطریں کندہ ہیں۔ اس نے فلک سے برق اور ظالم سے عصا چھین لیا۔

ایک مشہور مصنف نے فرینکلن کی زندگی کا جائزہ لیا اور وہ واقعات چھانٹے اور اُن پر اس طرح تبصرہ کیا،

"بجلی کی چابی چھونے کے بعد فرینکلن جس کو لذت کا احساس ہوا ہوگا، وہ اس لذت سے اگر زیادہ نہیں تو کم از کم اس کے برابر رہی ہوگی جو کہ اُس نے اپنے ملک کے فرمانِ آزادی کے اعلان پر دستخط کرتے ہوئے محسوس کی ہوگی۔"

13. مینڈک کا سوپ اور بجلی کی بیٹری

۔ سائنس کی تاریخ میں سب سے زیادہ مشہور خوراک میں استعمال آنے والے (edible frogs) مینڈک ہیں۔ ان مینڈکوں کی پچھلی ٹانگیں کئی سو سال سے فرانسیسی اور دوسری جنوبی یورپی قوموں میں ایک عمدہ غذا تصور کی جاتی رہی ہیں۔ اس کا ذائقہ چھوٹے مرغی کے بچے یا خرگوش کے بچے کے نرم حصّوں کے گوشت کی مانند ہوتا ہے۔ ان ٹانگوں کو اکثر تل کر کھانے میں پیش کیا جاتا ہے۔ لیکن جس زمانے کی یہ کہانی بیان کی گئی ہے اس زمانے میں ڈاکٹر اپنے نازک اندام مریضوں کے لئے مینڈک کی پچھلی ٹانگوں کا سوپ تجویز کیا کرتے تھے۔ یہ بہت مقوی اور شفا بخش غذا سمجھی جاتی تھی۔ کھانے والے مینڈک اُن مینڈکوں سے مختلف ہوتے ہیں جو کہ عظیم برطانیہ میں پائے جاتے ہیں اور کھانے میں استعمال نہیں کئے جاتے۔

۱۷۸۹ء میں اٹلی میں بولوگنا (Bologna) یونیورسٹی کے پروفیسر گیلوانی (Professor — Galvani) کی بیوی بیمار تھی اور اس کو جلد اچھا کرنے کے لئے ڈاکٹروں نے مینڈک کی ٹانگوں کا اُبلا سوپ پینے کو بتایا۔ پروفیسر اس زمانے کے دیگر سائنس دانوں کی طرح اپنے مکان کے ایک کمرے میں تجربات کیا کرتا تھا، اور بہت سے شاگرد بھی درس لینے کی خاطر آیا کرتے تھے۔ اُس کی بیوی بھی اکثر و بیشتر اس کمرہ میں بیٹھی رہتی تھی اور اپنے شوہر کو کام کرتے ہوئے دیکھتی رہتی تھی۔

ایک دن جیسا کہ روایتی کہانی میں بیان کیا گیا ہے سینورا گیلوانی اس کمرے میں بیٹھی مینڈکوں سے سوپ کے لئے کھال ادھیڑ رہی تھی۔ ہر مینڈک کو صاف کرنے کے بعد میز پر رکھی دھات کی پلیٹ میں رکھ رہی تھی۔ میز پر قریب ہی گیلوانی کی بجلی کی مشین رکھی تھی۔ جب اُس نے تمام مینڈک بنا لئے

تو کھال صاف کرنے والا چاقو بھی پلیٹ پر رکھ دیا اور گیلوانی کے شاگردوں سے بات کرنے لگی' جو کہ اُس کے آنے کا انتظار کر رہے تھے تاکہ تجربہ شروع کیا جا سکے۔

اس وقت سینورا گیلوانی میز کے قریب بیٹھی تھی اور کھانی کے مطابق آنکھیں نفیس غذا پر گڑائے تھی اور اس کے عمدہ ذائقے کے تصور میں گم تھی۔ طالب علم بجلی کی مشین سے چنگاری پیدا کر کے لطف اندوز ہو رہے تھے کہ یک بیک سینورا نے دیکھا کہ مینڈک کی ٹانگیں پھڑک رہی ہیں گویا کہ وہ زندہ ہو۔ اسی حیرت کے عالم میں وہ کچھ دیر اُن پر آنکھیں گڑائے رہی۔ آخر کار اس نے دیکھا کہ صرف وہ ٹانگیں پھڑک رہی تھیں جو چاقو کے پھل کو (جو کہ دھات کی پلیٹ کے کنارے پر تھا) چھو رہی تھیں۔ اُس نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ پھڑکنا اسی وقت ہوتا ہے جبکہ بجلی کی مشین سے چنگاریاں اُٹھتی ہیں۔

اس نے ان مشاہدات کو اپنے تک ہی محدود رکھا جب تک کہ اس کا شوہر واپس نہیں آ گیا' اور وہ اس اطلاع کو جان کر بے حد خوش ہوا۔ اس نے اس تجربہ کو دوہرایا اور اس میں ردّ و بدل بھی کرتا رہا۔ یہاں تک کہ اس طرح ایک اہم دریافت اُس نے حاصل کر لی۔

یہ کہانی کا روایتی بیان ہے کہ کس طرح گیلوانی نے سلسلے وار تجربات کئے۔ اور مندرجہ بالا واقعہ کو شامل کر کے تھوڑا سا رومانس پیدا کیا گیا۔ حالانکہ گیلوانی نے خود ایک مختلف بیان دیا ہے مگر مندرجہ بالا کہانی کو ماننے کی کچھ وجوہات ہیں۔ کیونکہ اس کی بیوی علم سائنس سے اگرچہ لاعلم نہ تھی' کیونکہ اُس کی تمام زندگی سائنس کے لوگوں کے ساتھ گزری تھی۔ ساتھ ہی وہ ایک ذہین عورت اور ممتاز سائنسداں کی بیٹی بھی تھی۔ پھر شادی کے بعد وہ شوہر کے ساتھ اپنے باپ کے مکان میں شرکت میں رہنے لگی۔ جہاں سارے سائنسداں آیا کرتے تھے۔ اس لئے اس میں شبہ کی گنجائش ہی نہیں کہ اُسے اگر پٹھوں کا پھڑکنا اور پھیلنا دیکھا (جیسا کہ کہا جاتا ہے) تو اُس نے اس جاذب نظر واقعہ کو ضرور اہمیت دی ہوگی اور موقع ملنے پر اپنے شوہر کی توجہ اس جانب مبذول کرائی ہوگی۔

لیکن ساتھ ہی یہ شہادت بھی موجود ہے کہ سنہ ۱۷۸۶ء میں سینورا ایک معذور خاتون تھی۔ نیز یہ بھی معلوم ہے کہ گیلوانی کے اپنی دریافت کے نتائج چھپوانے سے پیشتر اس کا انتقال ہو چکا تھا۔

ایک اور کہانی کے مطابق گیلوانی کی بیوی نے ایک مینڈک کی چیر پھاڑ کی اور اس کی پچھلی ٹانگوں کے پٹھے کی رگ (sciatic nerve) کے ذریعہ حرام مغز سے لگائے رکھا اور اُن کو ایک میز جادو رکھی بجلی کی مشین (جو کہ استعمال میں تھی) ایک اسسٹنٹ نے اتفاقیہ طور پر رگ کو چیر پھاڑ کرنے والے چاقو سے چھو لیا اور دیکھا کہ پٹھے بار بار پھڑک رہے ہیں گویا کہ وہ ایک تشدد آمیز اینٹھن کے

شکار ہوں۔ پٹھوں میں اینٹھن کا اندازہ اس وقت ہی ہوتا تھا جب مشین سے چنگاری نکلتی تھی۔ تب گیلوانی کو اُس متجسس واقعہ کی طرف توجہ دلائی۔ گیلوانی نے بتایا کہ میں نے اس کا بغور مطالعہ کیا اور تحقیقات میں لگ گیا۔ اس نے مینڈک کی ٹانگ کی پہلی رگ کو چھوا۔ بعد میں دوسری رگ کو جبکہ اسی دوران اس کے ایک معاون نے مشین سے اسپارک پیدا کیا۔ ہر بار نتیجہ ایک ہی نکلتا رہا۔ یعنی ٹانگوں کے پٹھے تیزروی سے پھڑکنا شروع ہو جاتے تھے: ایسا معلوم ہو رہا تھا کہ چیر پھاڑ کی ہوئی مخلوق پر کزاز (tetanus) کا حملہ ہوا تھا۔

گیلوانی اس واقعہ سے پہلے مینڈکوں کے پٹھوں کی حرکت کا مطالعہ کر چکا تھا اور ۱۷۷۲ء میں ایک پرچہ بھی اس مضمون پر چھپوایا تھا۔ اس لئے ۱۷۸۶ء سے پہلے وہ اور دوسرے سائنسداں اس حقیقت سے واقف تھے کہ جانوروں کے پٹھے جب بجلی کی مشین یا لیڈن جار کے تعلق میں براہ راست آتے ہیں تو ان میں پھڑک یا لرزہ پیدا ہو جاتا ہے۔ اس لئے یہ بات مناسب لگتی ہے کہ گیلوانی کا بیان مان لیا جائے۔ کیونکہ اغلب گمان یہی ہے کہ ممکن ہے وہ ایسے ہی تجربہ کی تیاری میں ہو جس میں مینڈک کی ٹانگیں اور بجلی کی مشین کی ضرورت پڑتی ہے

مینڈک کی ٹانگوں کا پھڑکنا

اس کہانی کے بارے میں کئی مختلف بیانات ہیں لیکن ایک بات ضرور مشترک لگتی ہے کہ اتفاقی مشاہدے نے اس طرف دھیان دلایا کہ مشین سے چنگاری نکلنے پر پٹھے پھڑکنے لگے۔ ایک روایت کے مطابق اس مشاہدے کو سینورا کی طرف منسوب کیا جاتا ہے جبکہ دوسری روایت اس کا حقدار معاونوں کو قرار دیتی ہے۔

اس اتفاقی مشاہدے کے نتیجے میں گیلوانی نے مینڈک کی ٹانگوں پر کئی تجربے کئے۔ ایک تجربہ جس کا بہت زیادہ تذکرہ کیا جاتا ہے وہ یہ کہ گیلوانی نے اپنے گھر کی بالکونی کو گھیرے ہوتے جنگلے پر جو کہ لوہے کا تھا، مینڈک لٹکایا۔ اس تجربے کے بارے میں تمام بیانات اس پر متفق ہیں کہ اُن کا مقصد برق یعنی فضائی بجلی (atmospheric electricity) کا مینڈک کے پٹھوں پر اثرات کا دیکھنا تھا۔ ایک روایتی کہانی کے مطابق جو کہ اکثر بیان کی جاتی ہے، ایک دن جب فضا پرسکون تھی اور ہلکی ہلکی ہوا چل رہی تھی تب اس نے دیکھا کہ ہوا جنگلے کی مخالف سمت چلتی تھی تو مینڈک کی ٹانگیں پھڑکنے لگی تھیں۔ یہ دیکھ کر وہ حیران ہوا کیونکہ یہ عمل فضائی بجلی یا برق سے نہیں ہو سکتا۔ اس لئے اس اتفاقی واقعہ نے اُسے دیگر تجربات کرنے پر آمادہ کیا۔
لیکن گیلوانی پھر ایک مختلف بیان دیتا ہے۔ جس کے مطابق اس نے ایک مینڈک کو چیرا اور اُس کی ٹانگوں کو کولھے کی رگ کے ذریعہ ریڑھ کی ہڈی سے جڑے رہنے دیا اور حرام مغز سے ہوتے ہوئے ایک تانبے کا ہک لگا دیا تاکہ وہ رگوں کو چھو سکے۔ اس کے بعد اُس نے جنگلے پر ٹانگیں ٹانگ دیں۔ اُس نے دیکھا کہ پٹھے صرف کبھی کبھی ہی پھڑکتے یا سکڑتے ہیں۔ خواہ موسم خوشگوار ہو یا طوفانی۔ یہ مشاہدہ اس نے کئی دن کیا۔ آخر بے کاری کے اس لاحاصل انتظار سے تنگ آ کر تانبے کے ہک کو جنگلے سے لگا دیا تاکہ معلوم ہو کہ پٹھے پھڑکتے ہیں کہ نہیں۔ اور ہر بار تجربہ دہرانے پر اس نے یہی مشاہدہ کیا۔ چونکہ موسم صاف تھا اس لئے فضائی بجلی سے اس کا کوئی تعلق نہ تھا۔
لوہے کے جنگلے پر یہ مشاہدہ اتفاقی تھا یا نہیں لیکن اس مشاہدے نے گھر کے اندر کی تجربہ گاہ میں ایک آسان تجربہ کرنے کا فیصلہ کیا ــــــ اس نے ٹانگوں کو ایک لوہے کی پلیٹ پر رکھا اور پیتل کے ہک کو لوہے کی پلیٹ سے لگایا۔ ہر بار یہ عمل دوہرانے پر پھڑکنے کا ایک جیسا ہی مشاہدہ ہوا۔ گیلوانی نے کئی تجربات کرنے کے بعد پٹھوں کے پھڑکنے کی وضاحت کی، کیونکہ اس کو معلوم تھا

کہ جانوروں کے پٹھے صرف تب ہی پھڑکتے ہیں جب اُن کو بجلی کی مشین سے جوڑ دیا جائے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ پھڑکنے کی وجہ صرف بجلی ہے لیکن اس پھڑکنے میں باہری بجلی سے امداد نہیں ملتی۔ اس کا خیال تو یہ تھا کہ جانور میں بجلی موجود ہے اس لئے یہ پھڑکن ہوتی ہے۔ نیز اس نے بتایا کہ جانور کی بجلی رگوں کے ذریعہ پٹھوں میں آتی ہے مگر بہنا تب ہوتا ہے جب سرکٹ میں دو مختلف دھاتیں ہوں ـــــ تصویر میں دکھلایا گیا ہے کہ گیلوانی لوہے کا ایک بڑا ٹکڑا پکڑے ہوئے ہے جو کہ چیل کے پٹھے کو چھو رہا ہے۔ یہ چھلا تانبے سے اوپر حرام مغز کو اور مینڈک کی ایڑی کو چھو رہا ہے۔

گیلوانی کی تحقیقات اور جانوروں کے بارے میں نظریات جیسے ہی دنیا کے سامنے آئے اُن سے لوگوں کو عام دلچسپی پیدا ہوگئی اور اس کے یہ تجربات مختلف طریقوں سے تبدیلی لا لا کر کئے گئے۔ ایک شخص جو اس تحقیق میں نمایاں تھا وہ اس کا ہم وطن الزینڈرو وولٹا (Alessandro) تھا جو کہ پدوا میں پروفیسر تھا۔

پہلے تو وولٹا نے گیلوانی کے نظریہ کو مان لیا لیکن پھر ایک مسلسل تجربہ کرکے اُسے رد کر دیا اور اُس نے ثابت کر دیا کہ مینڈک کے رگ اور پٹھے بجلی پیدا کرنے کے سلسلے میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔ لہذا جانور کی بجلی کا کوئی وجود نہیں ہے۔ اس کے بجائے اس نے دکھلایا کہ دو مختلف دھاتوں کو آپس میں ملانے سے بجلی کی رو بہتی ہے۔ دھاتوں کی اس ملاوٹ کو جسے وولٹا نے ایجاد کیا اور جس سے اب برقی رو پیدا کی جاتی ہے اب وولٹائک پائیل (voltaic pile) کہلاتی ہے۔ پائیل کو چاندی کی پلیٹ سے بنایا گیا تھا۔ جس کے اوپر اُسی سائز کی جستے کی پلیٹ تھی۔ اس کے بعد مٹی کی تہہ یا پلیٹ تھی جس کو پہلے نمک میں بھگویا گیا تھا۔ پھر اس پر کئی چاندی و جستے کی پلیٹوں کے جوڑے تھے۔ اس طرح یہ ۱۲ دھاتی پلیٹوں کے پائیل تھے۔

جب وولٹا نے اوپر کی پلیٹ کو ایک ہاتھ سے اور سب سے نچلی پلیٹ کو دوسرے ہاتھ سے چھوا تو اُسے بھی ایک دھچکا لگا۔ اور جب اُس نے سب سے اوپر اور نیچے کی پلیٹوں کو تار سے ملایا تو برق کی تسلی رو شروع ہوگئی۔ اس پائیل نے کیمیائی طریقے سے بجلی حاصل کرنے کا ایک نیا طریقہ دیا۔ اس کا خاص فائدہ یہ تھا کہ بجلی کی سپلائی مسلسل تھی۔ اس کے استعمال سے سائنسدانوں کو ایسے تجربات کرنے میں آسانی ہوئی جو لمبے وقفے تک برقی رو کو استعمال کرنا چاہتے تھے۔ مثال کے طور پر اس کی ایجاد کے چند سال بعد ہی سر ہمفری ڈیوی نے وولٹائک پائیل کے ذریعہ سوڈیم دھات کو حاصل

کیا اور دوسری کیمیائی دریافتیں اس پائپ کے ذریعہ کی گئیں۔ بجلی کے مطالعے میں نہایت نمایاں ترقی ہوئی۔ یہ پائپ انیسویں صدی کی بیٹریوں کا پیش رو تھا۔ آج کل استعمال میں آنے والی بیٹریاں بھی اسی کیمیائی اصول پر کام کرتی ہیں۔

یہ بات دلچسپی سے خالی نہیں کہ ان گنت ترقیوں کی بنیاد نہایت توہم انگیز رہی۔ سنہ ۱۷۸۶ء میں یہ ایک اتفاقی مشاہدہ تھا اور پھر لوہے کے جنگلوں پر مینڈک کا بجلی سے پھڑکنا ایک اتفاقی واقعہ تھا اور پھر یقینا جانوروں کی بجلی ایک غلط نظریہ تھا۔

بدقسمتی سے گیلوانی کو اپنی محنتوں کا بہت ہی کم صلہ ملا۔ اس کی وفادار بیوی تو سیاناتج کے چھپنے سے کافی پہلے انتقال کر گئی تھی۔ اس کے علاوہ وہ دیگر پریشانیوں میں بھی گھر گیا تھا۔ فرانسیسی انقلاب نے حکومت کا پرانا نظام بدل دیا اور اس کے ملک میں جمہوریت قائم ہوئی۔ کہا جاتا ہے کہ گیلوانی نے نئے حکمراں کے احکامات ماننے سے انکار کر دیا جس کی بنا پر اس کو نہ صرف پروفیسر شپ سے ہاتھ دھونا پڑا بلکہ مکان چھوڑ کر دوسری جگہ رہائش اختیار کرنا پڑی۔ اور اس طرح وہ سخت مالی مشکلات میں گھر گیا۔

اس نے ریٹائرڈ ہو کر اپنے بھائی کے مکان میں گوشہ نشینی اختیار کی جہاں سنہ ۱۷۹۸ء بیمار ہو کر انتقال کیا۔

کہا جاتا ہے کہ جمہوری حکومت نے اس کی عظیم سائنسی خدمات کو دیکھتے ہوئے اس کو بلگونا یونیورسٹی کی پروفیسر شپ پر بحال کر دینے کا فیصلہ کیا۔ لیکن یہ فیصلہ بہت دیر میں کیا۔

14. دو موجدوں کے متقابل دعوے

کوئلے کی کان کنی ہمیشہ ایک خطرناک پیشہ رہا ہے۔ کیونکہ گرتی ہوئی چٹانوں سے زخمی ہونے کا خطرہ ہی نہیں بلکہ ایک گیس کی موجودگی سے بھی جیسے فائر ڈیمپ (Fire-damp) اس گیس کا کیمیائی نام میتھن (methane) ہے۔ اس کا فارمولا CH_4 ہے۔ یہ گیس تمام کوئلوں کی کانوں میں موجود ہے۔ یہ کوئلے کی چٹانوں میں دراڑوں (cracks) اور خلاء (gaps) سے بڑی قوت کے ساتھ آواز پیدا کرتی ہوئی نکلتی ہے جیسا کہ تیز ہوا کے چلنے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس وجہ سے یہ دراڑیں داز (blowers.) کے نام سے مشہور ہیں۔

فائر ڈیمپ کو اس کے چار سے بارہ گنے حجم کے برابر ہوا ملانے اور روشنی ڈالنے پر ایک دھماکہ خیز چیز بن جاتی ہے۔ سب سے زیادہ دھماکہ خیز آمیزہ ایک حصہ گیس اور سات یا آٹھ حصہ ہوا سے مل کر بنتا ہے۔ اگر یہ گیس بارہ یا اس سے زیادہ حجم ہوا سے ملی ہو تو ایک زردی مائل نیلی لو سے جلتی ہے۔ اس لحاظ سے یہ گیس کارخانوں میں بنائی ہوئی گیس کول سے مشابہت رکھتی ہے۔

کان کنی جن کو اندھیری کانوں میں کام کرنے کے لئے روشنی کی ضرورت ہوتی ہے، ایک مدت تک موم بتی کا استعمال کرتے رہے لیکن وہ صرف انہیں مقامات پر ایسا کر سکتے تھے جہاں ہوا اور گیس اس تناسب کے ساتھ ہوں کہ وہاں یہ آمیزہ غیر دھماکہ خیز ہو سکے۔ اس وجہ سے کوئلے کی کانوں میں کھلی روشنی (naked lights) کا استعمال ہمیشہ خطرناک رہا ہے۔

سمندر کے قریب کچھ کانوں میں روشنی لانے کا ایک اور دلچسپ تھا۔ کچھ مچھلیوں کے اوپر کی کھال (scales) میں اندھیرے میں چمکنے دمکنے کی خاصیت ہوتی ہے۔ اس لئے کان کن ان کو

لکڑی پر کس کر کان میں لے جاتے تھے۔ ان کھالوں کے دمکنے سے کان میں ہلکی روشنی پیدا ہو جاتی تھی۔

سنہ ۱۷۴۰ء کے آس پاس وہائٹ ہیون (Whitehaven) کے ایک کان کنی کے انجینیر نے جس کا نام سپیڈنگ (Spedding) تھا، ایک روشنی پیدا کرنے کی مشین بنائی۔ جسے اسٹیل مشین کہا گیا۔ یہ مشین چنگاریاں پیدا کرتی تھی۔ اس کو ایسی جگہوں پر استعمال کرتے تھے جہاں گیس اور ہوا کا آمیزہ زیادہ دھماکہ خیز نہ ہو۔ یعنی دھماکہ کھلی جلتی ہوئی موم بتی سے ہو سکتا تھا۔ چنگاری سے نہیں۔ اس مشین میں ایک پتھر کا ٹکڑا فلنٹ (flint) ہوتا تھا جو کہ ایک اسٹیل کے پہیے کے دندانے دار کناروں سے لگا ہوتا تھا۔ جب پہیے کو ہاتھ سے گھمایا جاتا تھا، تو اس کے نچلے کنارے پتھر سے ٹکرا کر چنگاریاں پیدا کرتے تھے۔ آج کل کے سگریٹ لائیٹر میں یہی اصول استعمال کیا گیا ہے۔

وہ موم بتی بجھا دو

سنہ ۱۸۱۳ء میں کوئلے کی کانوں میں حفاظتی اقدام اور حادثوں کی روک تھام کے لئے ایک کمیٹی بنائی گئی جس کے ارکان شمالی انگلستان کے پُر اثر لوگ تھے۔ ان میں سے ایک رکن کا نام پادری جان ہاجسن (John Hodgson) تھا جو کہ نیوسل کے قریب ہیورتھ کا وکر (Vicar of Hewarth) تھا۔ اس کو کانوں کے بارے میں اچھی معلومات تھیں اور وہ معاشرے کے کاموں میں خصوصی دلچسپی لیتا تھا۔ بالخصوص پڑوسی علاقے میں کان کے ایک خوفناک دھماکے کے حادثہ کے بعد جس میں ۹۲ افراد کی جانیں تلف ہوئیں۔ سنہ ۱۸۱۵ء میں ہاجسن مشہور سائنس داں سر ہمفری

ڈیوی سے ملا جو کرشاں میں ایک دورے پر تھا اور دونوں نے کانوں میں حفاظتی طریقوں کے بارے میں بحث کی۔

سر ہمفری نے اس مسئلہ میں دلچسپی دکھائی اور چند مہینوں کی قلیل مدت میں اُس نے ایک حفاظتی لیمپ (safety lamp) کی ایجاد کی۔ جس کو تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ اُس میں ایک جلتا ہوا فیتہ (lighted wick) ہوتا ہے جو کہ لوہے کی جالی سے گھرا ہوتا ہے اور جس کے سوراخوں سے ہو کر ہوا گذرتی ہے جو کہ جلانے کے لئے ضروری ہے' جلنے سے پیدا شدہ اشیاء جالی سے باہر نکلتی ہیں لیکن لو ان سوراخوں سے نہیں گزرتی اور اس طرح فائر ڈیمپ اور ہوا سے بنے دھماکہ خیز آمیزے میں آگ نہیں لگتی۔ بعد کے ماڈل میں جالی کے نچلے حصّے میں شیشے کا ستعمال کیا گیا۔

سر ہمفری نے اپنا پہلا لیمپ مسٹر ہاجسن کو بھیجا اور اُس سے جانچ کرنے کو کہا۔ شروع کی جانچ کان سے آئی ہوئی ایک لوہے کے پائپ کے منہ پر خارج شدہ فائر ڈیمپ سے ہوئی۔ لیمپ روشنی کے ساتھ بغیر کسی نقصان کے جلا۔ ہاجسن لیمپ کے اس کرتب کو دیکھ کر بیحد متاثر ہوا' اور اس نے اس کی طرف زیادہ توجہ دی جیسا کہ اُس کے سوانح نگار نے لکھا ہے۔

" لیمپ کی حفاظتی خصوصیات کے بارے میں تھوڑے سے بھی شبہ کو دور کرنے کے لئے وہ خود لیمپ کو کان کے ایسے حصّے میں لے جانے کا فیصلہ کر چکا تھا جس کو بہت مشکل کے ساتھ ہوا دار (ventilate) کیا گیا تھا۔ یہ ایسا حصہ تھا جو کہ کسی بھی ایسے آدمی کے لئے نہایت خطرناک ثابت ہو سکتا تھا جو جلتی ہوئی موم بتی لے جا رہا ہو۔ وہاں ایک آدمی کام کر رہا تھا جو کہ اسٹیل میشین کی روشنی میں کوئلے کی کان سے توڑ کر کوئلے نکال رہا تھا۔ بیان جاری رکھتے ہوئے سوانح نگار بتاتا ہے۔ اس آدمی کو کچھ نہیں بتایا گیا کہ کیا ہونے جا رہا ہے۔ وہ ایک زبردست خطرناک ماحول میں زندگی اور موت کے درمیان گھرے ہوئے اکیلا انسان تھا۔ جب اُس نے دیکھا کہ ایک روشنی جو کہ بظاہر ایک جلتی ہوئی موم بتی لگتی ہے' قریب آرہی ہے تو اس کے سامنے نتیجہ فوراً آگیا۔ وہ یہ کہ جو اس کے اور روشنی لانے والے شخص دونوں ہی کے لئے تباہی کا سبب بن جاتے۔ اُس نے یکبارگی حکم دیا۔ اس موم بتی کو بجھا دو

لیکن اس کے چلانے کی پرواہ کئے بغیر اس کے قریب سے قریب تر لاتا چلا گیا۔ کام کرنے والے نے چلاہٹ کے بعد اس حکم کو گالیوں میں بدل ڈالا لیکن مسٹر ہاجسن نے پھر بھی کوئی جواب نہیں دیا اور کان کن کو موت اپنے اتنے قریب نظر آنے لگی کہ وہ فی قریب دیکھ کر وہ گالیوں کے بجائے منتوں اور خوشامدوں پر آ گیا تاکہ اس کی درخواست خالی نہ جائے اور اسی دوران مسٹر ہاجسن اس کے سامنے کھڑا ہو گیا۔ پادری ایک سنجیدہ اور با مروت انسان تھا۔ یہ کان کن اچھی طرح جانتا تھا اور عزت کرتا تھا۔ پادری نے چار سال قبل کے ایک ہولناک حادثہ میں نوے سے زائد ہلاک شدہ لوگوں کو ایک ہی قبر میں دفنایا تھا۔ اس کے ہاتھ میں ایک سائنسی شاہکار تھا جس کو وہ بڑے فخر کے ساتھ لئے کھڑا تھا اور وہ شاہکار تمام کان کنوں کے لئے حفاظت کا گویا ایک پیغام تھا۔"

چند ماہ بعد مسٹر ہاجسن نے سر ہمفری کو مندرجہ ذیل رپورٹ بھیجی:۔

" عام کان کنوں کی لیمپ کے بارے میں یہ بات چیت نہایت پُر لطف اور دلچسپ ہوتی ہے۔ وہ لوگ لیمپ کی اس مافوق خصوصیت کی پیدا شدہ کارکردگی کے متعلق حیرت و استعجاب میں پڑ گئے ہیں اور اس سلسلہ میں مختلف رائے رکھتے ہیں۔ اسے مافوق الفطرت کہیں یا ایسا آلہ جو کہ وجوہات اور اثرات کے عام قانون کے تحت کام کرتا ہے۔"

ڈیوی نے ۹ نومبر ۱۸۱۵ء کو رائل سوسائٹی کے سامنے ایک مقالہ پڑھا جس میں لیمپ کا بیان پڑھا گیا اور ساتھ ہی ممبران کو لیمپ کا ماڈل بھی دکھایا گیا۔

اس تاریخ کے چند سال پہلے ایک معمولی مشینی کاریگر جس کا نام جارج اسٹیفنسن (George Stephenson) تھا اور جو فائر ڈیمپ پر تجربات کر رہا تھا۔ قبل اس کے کہ ڈیوی لیمپ کے بارے میں کوئی عوامی بیان جاری کرے اُس نے بالترتیب پہلا ماڈل اکتوبر، دوسرا ۴ نومبر ۱۸۱۵ء میں اور تیسرا ماڈل ۳۰ نومبر کو تیار کیا اور ان کی آزمائش کی۔ اس کی آزمائشوں کا حال یوں بیان کیا گیا ہے:۔

" وہ اس کے اور دو ساتھی موڈی اور ووڈ کان کی ایک گیلری میں گئے، جہاں سے گیس تیزی سے نکل رہی تھی۔ یہاں سب سے زیادہ گیس بھری ہوئی تھی اور گیس خارج ہو

سے نکل کر آواز پیدا کر رہی تھی۔ انہوں نے گیلری کے اس حصے کو چاروں طرف سے چیڑ کے تختوں سے بند کر دیا اور اس طرح تجربہ کو پُر اثر اور کامیاب بنانے کے لئے ہوا کو اور بھی زہر آلود کر دیا گیا۔

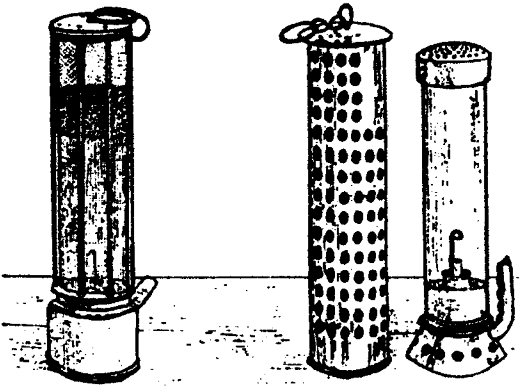
ایک گھنٹہ انتظار کے بعد موڈی جس کا کان میں فائر ڈیمپ کے بارے میں اسٹیفنسن یا دوسرے سے زیادہ عملی تجربہ تھا، سے درخواست کی گئی کہ وہ اس جگہ پر جائے جہاں کی فضا زہر آلود بنائی گئی ہے۔ وہ جاتے وقت ڈر گیا اور وہاں سے آکر اس نے ساتھیوں کو بتایا کہ ہوا ایسی گیس ہے کہ اگر ایک جلتی موم بتی وہاں لے جائی جائے تو دھماکہ ہونا ناگزیر ہے۔ اس نے اسٹیفنسن کو اس خطرے سے خبردار کیا کہ جو گیس کے آگ پکڑنے کی صورت میں ان لوگوں کو اور کان کو لاحق ہو سکتا ہے لیکن اسٹیفنسن کو اپنے سیفٹی لیمپ پر اعتماد تھا اور وہ لیمپ کا فیتہ جلانے کے بعد خود اس دھماکہ خیز ہوا کی طرف چل پڑا۔ دوسرے لوگ جو ڈرپوک اور مشتبہ قسم کے تھے جب اس مقام پر پہونچے جہاں درز سے تیزی کے ساتھ گیس نکل رہی تھی، آواز سن کر پچھلے پاؤں بھاگ نکلے۔

خطرے کے پیشِ نظر وہ لوگ لیمپ سے دور ایک حفاظتی جگہ پر پناہ گزیں ہو گئے۔ لیمپ کو ہاتھ میں تھامے اسٹیفنسن جلد ہی کان میں ان لوگوں کی نظروں سے اوجھل ہو گیا اور اس خطرناک مقام پر جہاں گیس زہر آلود تھی، لیمپ ہاتھ میں لئے پہنچ گیا اور لیمپ کو مضبوطی کے ساتھ تھامے رکھا۔ دراز یا بلور سے نکلی ہوئی گیس کی زد میں آنے پر لیمپ پہلے تو تیزی سے جلا اور پھر ٹمٹما کر بجھ گیا۔ لیکن کوئی دھماکہ نہیں ہوا۔

دوسرے تجربہ سے جو نتیجہ نکلا وہ یہ کہ اس لیمپ میں ترمیم کرنا چاہئے اور ۳۰ نومبر ۱۸۱۵ء کو اسٹیفنسن نے اپنا آخری اور تیسرا ماڈل پیش کیا۔ تصویر میں ڈیوی کے لیمپ کے ساتھ اسٹیفنسن کا لیمپ بھی دکھایا گیا ہے۔ اسٹیفنسن کے لیمپ کی لو شیشے کے سلنڈر سے گھری ہے۔ جو کہ سوراخ والی پلیٹ سے ڈھکا ہوا ہے۔

لیمپوں کے بارے میں تنازعہ اٹھا کہ کون سا لیمپ بہتر ہے اور کس نے اس کو پہلے ایجاد کیا۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ڈیوی نے کیمیاوی نظریہ سے یہ مسئلہ تجربہ گاہ میں گیس اور ہوا کے مختلف آمیزش کی آزمائش کرنے کے بعد حل کیا ہے۔ ڈیوی نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ فائر ڈیمپ کی لو وائر گاج

(wire gauze) کے سوراخوں سے نہیں گزر پاتی۔ اسٹیفنسن نے یہ مسئلہ میکانکی طریقہ سے حل کیا۔ مختلف قسم کے لیمپوں کو تجربہ گاہوں میں استعمال کر کے وہ دونوں میں سے پہلا شخص تھا جس سے پتہ چلا کر دھماکے نیلیوں سے نہیں گزرتے۔



ڈیوی اور اسٹیفن کے لیمپ

سر ہمفری نے اس ایجاد کے سلسلے میں شہرت کا ایک بڑا حصہ پایا۔ وہ اپنے زمانے کی حیرت انگیز اور باکمال سائنٹیفک شخصیت تھی۔ ساتھ ہی اپنے عہد کا مشہور مقرر اور ممتاز فلاسفر بھی تصور کیا جاتا تھا۔ اس کے مقابلے اسٹیفنسن کوئلے کی کان میں انجن کا کاریگر تھا اور مزدور طبقے سے تعلق رکھتا تھا۔ اس پر ایک نکتہ نگار نے مندرجہ ذیل تبصرہ کیا ہے ؛

" اس زمانے میں مشکل سے ہی یقین آئے گا کہ ایک ایسی ایجاد جو کہ نمایاں طور پر سائنٹفک ہے۔ سائنس کے بیش بہا خزانے سے کبھی دستیاب نہیں ہوئی اور ایک انجن ٹھیک کرنے والے کاریگر اسٹیفنسن نامی نے اس کا سہرا اپنے سر باندھ لیا اور پھر وہ شخص جسے علم کیمیا کے بنیادی اصولوں سے بھی واقفیت نہیں "

مندرجہ بالا مصنف کتنا غلط نکلا کیونکہ ایک شاندار مستقبل اسٹیفنسن کا انتظار کر رہا تھا کہ بعد میں اسٹیفنسن دنیا کا سب سے مشہور انجینیر بنا۔

ڈیوی نے اپنا دعویٰ اس طرح ثابت کیا۔

" میں نے جارج اسٹیفنسن اور اس کے لیمپ کے بارے میں کوئی اس واقعہ کے بارے میں چند ہفتہ بعد تک نہیں سنا جب تک کہ میں نے اپنا مقالہ حفاظت کا اصول (PRINCIPLE OF SECURITY) چھپوایا۔ لندن کے سائنسی تحقیقات سے متعلق لوگ میرے اس بیان سے متفق ہیں۔ میری رائے کی تصدیق اس بات سے ہوئی جو میں نے نیوکاسل میں سنی۔ اس کے مطابق اسٹیفینسن کے دماغ میں کچھ کچے خیالات تھے جن کو اس نے ناکامیابی کے ساتھ عملی جامہ پہنایا۔ جب تک کہ اس کی محنتوں کا نتیجہ سامنے نہیں آگیا۔"

اس نے مزید کہا کہ اسٹیفنسن کی مکاریخ کی دھماکہ خیز مشین " اور اس کی دھاتی تاروں سے بنی شے (TISSUE) میں کوئی مشابہت نہیں ہے۔ کیونکہ اس کی اپنی مشین سے روشنی اور ہوا تو گذر سکتے ہیں، لو نہیں۔

اس زمانے کے مشہور سائنس داں، طبیعی، فلسفی اور مائل سوسائٹی کے صدر سمیت ۱۸۱۶ء میں ایک تحقیقاتی کمیٹی بنی جو اس نتیجہ پر پہنچی کہ سر ہمفری ڈیوی نے لیمپ کو خود آزادانہ طور پر ایجاد کیا۔ اس زمانے میں کوئلے کی کانوں کے مالکوں نے ایک میٹنگ بلائی اور چندہ جمع کیا، پھر سر ہمفری کو دو ہزار پونڈ تحفتاً دیئے اور جارج اسٹیفینسن کو اسی کام کے لئے سو گنی دیں۔ لیکن اسٹیفینسن کے دوستوں نے بھی ایک میٹنگ بلائی اور مندرجہ ذیل قرارداد منظور کی۔

" اس میٹنگ کی یہ رائے ہے کہ مسٹر جارج اسٹیفینسن نے اس حقیقت کو دریافت کیا کہ ہائیڈروجن سے پیدا شدہ دھماکہ نہ تو ٹیوب سے گزرے گا اور نہ چھوٹے سوراخوں سے۔ اور وہ پہلا شخص ہے جس نے یہ اصول سیفٹی لیمپ بنانے میں استعمال کیا اور وہ عوامی انعام کا مستحق ہے۔

ایک ہزار پونڈ کی رقم جمع کی گئی اور معمولی کان کنوں نے چاندی کی گھڑی اس کے لئے خریدی۔ یہ تحفہ اسٹیفنسن کا پسندیدہ تھا۔

اس تنازعہ کا خوشگوار حل تقریباً ۴۸ سال بعد رابرٹ اسٹیفینسن نے (جو کہ مشہور باپ

کا بیٹا تھا) نے نکالا۔ جب اس سے اس بارے میں رائے پوچھی گئی تو اس نے کہا ـــــ "میں ایک ایسا شخص نہیں جو کہ غیر جانب دار رائے دے سکوں لیکن مجھ سے صاف طریقے پر پوچھا گیا ہے تو میں صفائی سے جواب دوں گا کہ اگر جارج اسٹیفنسن نہیں ہوتا تو سر ہمفری ڈیوی حفاظتی لیمپ کو ضرور ایجاد کر لیتا لیکن اگر دوسری صورت میں سر ہمفری نہیں ہوتے، جارج اسٹیفنسن اس کو یقیناً بنا لیتے اور مجھے پوری طرح یقین ہے کہ اسٹیفنسن نے ضرور اس کو آزادانہ طور پر بنایا ہوگا۔ جس طرح ڈیوی نے اسے بنایا۔"

15. جھولا پلوں پر سپاہی مارچ کرکے نہیں بے آہنگی لے آئیں

اس سے پہلے کہ سپاہیوں کی ایک ٹولی جھولا پل کے اوپر مارچ کرے آفیسر کے لئے ضروری ہے کہ وہ ٹولی کو حکم دے کہ وہ اپنے قدموں میں بے آہنگی لے آئیں۔ یہ پل کی حفاظت کے لئے ضروری ہے۔

جھولا پل کو لوہے سے انیسویں صدی کے اوائل میں بنایا گیا جس کے بنانے میں ہر خالی جگہ کے درمیان ایک مضبوط کھمبا بنایا گیا اور اس خالی جگہ پر پل تعمیر کیا گیا۔ ایک لمبی مضبوط لوہے کی زنجیر یا کیبل کو پوزیشن میں ڈالا گیا یعنی ایک سرے کو زمین پر ڈال دیا گیا اور دوسرے سرے کو کھمبے کے اوپر سے خالی جگہ کو پار کرتے ہوئے دوسرے کھمبے کے اوپر سے لا کر زمین پر ڈال دیا گیا۔ اس طریقہ پر زنجیر ہر حال میں دونوں کھمبوں کے سرے پر سے گزار دی گئی۔ زنجیر کے ہر سرے کو زمین پر مضبوطی سے گاڑ دیا گیا۔ جیسے کہ قدرتی چٹان یا لوہے یا کنکریٹ کو جو کہ خاص طور پر اس مقصد کے لئے زمین پر لگایا گیا ہو۔ ایک دوسری زنجیر کو کھمبوں کے بیچ خالی جگہ میں لٹکایا گیا۔ یہ زنجیریں خالی جگہوں میں خوشنما انداز سے لٹکائی گئیں اور ان سے لوہے کی سریوں یا زنجیروں کے ذریعہ پل کا ڈھانچہ (فریم ورک) باندھ دیا گیا اور اس ڈھانچے پر پل کا خاص فرش یا ڈیک بنایا جو کہ ٹریفک کے استعمال میں لایا گیا۔

جھولا پل بنانے کا سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ دوسرے ہر قسم کے پلوں کے مقابلے میں کم مقدار میں تعمیراتی اشیاء کی ضرورت پڑتی ہے۔

اس کتاب کے بیشتر مطالعہ کنندگان نے دیکھا ہوگا کہ نٹ ایک سختی سے تنی ہوئی ترپال پر اچھل کر اوپر نیچے کودتا ہے جو کہ ایک بڑی اچھالنے والی چٹائی (springy mattress) کا کام کرتی ہے جسے ٹریمپولین (trampolin) کہتے ہیں۔ پہلے وہ اوپر نیچے بے قاعدگی سے

ایک معلق پل

چلے گا لیکن کچھ ہی دیر بعد وہ ہوا میں اُچھلے گا اور اپنے اس کرتب کے بعد وہ چلتا ہوا ٹرامپلین پر کھڑا ہو جاتا ہے۔

نٹ کی حرکت کے ساتھ ساتھ کنواس بھی نیچے اُوپر حرکت کرتا ہے یعنی تھرتھرانے لگتا ہے۔ جب یہ قدرتی طور پر تھرتھراتا ہے تب یہ اوپر نیچے ایک ہی وقت میں حرکت کرتا ہے۔ یہ جتنا زیادہ اوپر نیچے جاتا ہے اتنی ہی تیزی سے حرکت کرتا ہے۔ برخلاف اس کے اگر یہ کم اوپر نیچے جاتا ہے تو اتنی ہی آہستہ حرکت کرتا ہے۔ اس قدرتی حرکت کو اس ورکا ٹرامپلین کا قدرتی ارتعاشی وقت (vibration time) کہتے ہیں۔

کرتب دکھانے والا پہلے کنواس کو حرکت میں لے آتا ہے اور پھر وہ کنواس پر مختلف ور سے چلتا ہے یا کودتا ہے۔ ایسا اس وقت تک کرتا رہتا ہے جب تک اُسے یہ محسوس ہونے لگتا ہے کہ اس کی حرکت ٹرامپلن کی حرکت سے میل کھا رہی ہے۔ ایسی حالت میں اس حرکت کا ارتعاشی وقت ٹرامپلن کے ارتعاشی وقت کے برابر ہوتا ہے۔ اب نیچے کی طرف پیر کے ہر دباؤ پر وہ اور زیادہ نیچے کی جانب جاتا ہے اور پھر پلٹیا اُچھل کر اور زیادہ اونچے جانے لگتا ہے۔

جب وہ رکنا چاہتا ہے تو اس حالت میں فیز (phase) سے باہر ہو کر حرکت کرنے لگتا ہے۔ اس طرح کہ اس کے پیروں کے ذریعہ لگائی جانے والی طاقت ٹرامپلن کے باقاعدگی سے اوپر نیچے کی حرکتوں کے خلاف کام کرتی ہے۔ جو کہ جلد ہی کم ہونے لگتی ہے اور پھر تھوڑے وقفے بعد کنواس ٹھہر جاتا ہے۔

حالانکہ یہ بات عجیب لگتی ہے۔ لیکن یہ حقیقت ہے کہ اگر ایک سرکس کا کرتب جو کہ ٹرامپلن کے ساتھ حرکت کرتا ہو تو اس کی یہ حرکتیں سپاہیوں کی ایک ٹولی کے جھولا پل پر باقاعدگی سے مارچ کرنے سے ملتی جلتی ہوتی ہیں۔ کیونکہ ایک جھولا پل کو باقاعدگی کے ساتھ رکھے قدموں کے زیر اثر تھرکایا جاسکتا ہے اور یہ ایک قدرتی ارتعاش، ارتعاشی وقت کے برابر آجاتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں یہ خطرناک حد تک جھولنے لگتا ہے۔ درحقیقت اس طرح کے واقعات دو ہی موقعوں پر پیش آئے۔ جب سپاہیوں نے پل پر باقاعدگی کے ساتھ قدم رکھ کر مارچ کیا۔ یہ دونوں سانحے درج ذیل ہیں۔

پہلا واقعہ ۱۱ اپریل ۱۸۳۱ء کو پیش آیا جبکہ ساٹھویں رائفل کارنیس صبح کی میدانی مشقوں (فیلڈ ایکسرسائز field exercises) کے بعد اپنے گھر کو لوٹ رہی تھی۔ اُن کا راستہ ایک زنجیر کے جھولے والے پل پر سے تھا جو کہ پچاس گز لمبا تھا اور دیلئے اُرڈن کو پار کرنے کے لئے بنایا گیا تھا جو کہ پنڈلیٹن کو مانچسٹر کے قریب براوٹن سے ملاتا ہے۔ (اس دریا میں ہمیشہ مدوجزر آتا رہتا ہے اور یہ مرسی دریا میں جا ملتا ہے) یہ پل ذاتی ملکیت تھا اور یہ ایک عجیب اتفاق تھا کہ ان ۶۰ سپاہیوں کی قیادت کرنے والے آفیسر لیفٹیننٹ فٹزگیرالڈ کا باپ اس پل کا مالک تھا۔

آفیسر اپنے آدمیوں کی قیادت کر رہا تھا۔ چار سپاہی ایک ساتھ چل رہے تھے۔ جب وہ پل کے وسط میں آئے تو ایک دلخراش چیخ اور اس حادثہ کی آواز سنی گئی جس کی آواز بندوقوں (مسکٹ) کے

ایگرس کے پل کی تباہی

مسلسل چلنے کی آوازوں سے مشابہ تھی۔ ایک ہی لمحہ میں پُل کا ایک حصّہ پانی میں گر گیا اور ساتھ ہی فلس کمبوں کو بھی اپنے ساتھ کھینچ کر لے گیا۔ اس منظر کو اچھی طرح تصوّر میں لایا جا سکتا ہے۔ ٹوٹے حصّے پر کھڑے سپاہی یا تو دریا میں گر گئے یا زنجیروں میں اُلجھ کر رہ گئے۔ اُن کی بندوقیں اور دیگر آلاتِ جارحہ طرف تتر بتر ہو کر رہ گئے۔ خوش قسمتی سے اس وقت دریا میں جوار بھاٹا نہیں تھا اور دریا صرف چند فٹ ہی گہرا تھا۔ ورنہ یہ یقینی بات تھی کہ بیشتر سپاہی اس میں ڈوب جاتے۔ ویسے اس حادثہ میں جتنی توقع کی جاتی تھی اس سے کم ہی لوگ زخمی ہوئے۔ ایک آدمی کی ٹانگ ٹوٹی، دوسرے کا بازو، چھ شدید زخمی ہوئے اور بقیہ چند ایک زندگی بھر کے لئے اپاہج ہو گئے۔

اس پر ایک اخبار تبصرہ کرتے ہوئے لکھتا ہے،

"جیسا کہ سائنس سے کچھ واقفیت رکھنے والے لوگوں نے کہا اور ہم بھی اس رائے سے پوری طرح متفق ہیں کہ جس عجیب طریقے پر سپاہیوں نے پُل پر مارچ کیا، اس کا اس حادثہ کے پیش آنے میں کچھ کم حصّہ نہ تھا۔ وہ پُل پر پہنچنے سے پہلے بہت آرام سے مارچ کر رہے تھے لیکن پُل پر اپنے قدموں کی آواز جب دو ایک سپاہیوں نے سنی تو یکدم انہوں نے جنگی سُر میں سیٹی بجانا شروع کر دی اور ہم آہنگی سے قدم ملاتے چلتے رہے۔ گویا کہ کسی آفیسر کی قیادت میں چل رہے ہوں۔ پُل صرف چند سال ہی پُرانا تھا اور روزانہ گاڑیاں اور چھکڑے اس پر سے گزرتے تھے اور اسی دن اسی صبح ایک رائفل پارٹی نے بھی بغیر فوجی مارچ کئے سہولیت کے ساتھ اس کو پار کیا تھا۔"

ایک اور اخبار نے لکھا:

" اس میں شک نہیں کہ حادثے کا سبب فوری طور پر ان کے پنے تُلے اور یکساں قدموں ہی سے ہوا جن سے پیدا شدہ طاقت ور ارتعاش پُل کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک سرایت کر گیا۔ اگر اتنے ہی لوگ یا اس سے زیادہ لوگ قدم ملاتے بنا بھیڑ کی شکل میں بھی گزرتے تو اس کے امکانات یقینی تھے کہ حادثہ پیش نہ آتا۔ کیونکہ ایک شخص کے چلنے سے جو ارتعاش پیدا ہوتا ہے اُس کے اثر کو دوسرے شخص کے قدموں سے پیدا شدہ ارتعاش زائل کر دیتا۔ لیکن سپاہیوں کے وہ قدم جو ایک ہی قطار میں باقاعدہ سے ایک مناسب وقفے سے اُٹھ رہے تھے۔ اُن سے ایک زبردست ارتعاش پُل پر

پیدا ہوا، جو اِن سلسلے وار اقدام کے ساتھ بڑھتا ہی گیا اور اس کے سبب پل کو سنبھالنے والی زنجیروں پر وزن بڑھتا گیا جو کہ ایک ساکت وزن (dead weight) سے کہیں زیادہ تھا۔"

یہ حادثہ برطانیہ میں لوہے کے جھولنے والے پلوں کی تاریخ کے اوائل دور میں پیش آیا کیونکہ مینائے جھولا پل جو کہ اس قسم کے پلوں میں پہلا اور سب سے زیادہ مشہور پل تھا صرف سنہ ۱۸۲۰ء میں تعمیر ہوا یعنی اس واقعہ سے تقریباً دس سال قبل بیشتر لوگ ان پلوں سے واقف نہ تھے۔ اس لئے ان کو اس بات نے مشتبہ کردیا کہ مینائے پر بنا ۵۰۰ فٹ لمبا پل محفوظ و مضبوط ہے کہ نہیں۔ مانچسٹر کے ایک اخبار نے اس سلسلے میں لکھا۔

"یہ حادثہ جو نقصان پہونچانے والا اور کان کھڑے کردینے والا ہے، شاید دوسرے حلقوں میں اس سے زیادہ ہولناک حادثات کے لئے تدارک کا باعث ہو کیونکہ مینائے کے پل پر اگر ایک ہزار آدمی قدم ملا کر باقاعدگی سے مارچ کریں، تب بھی اس کی پائیداری مشتبہ ہوگی۔ کیونکہ اس پل کی لمبائی کے حساب سے ارتعاش بھی اسی قدر تیز ہوں گے۔ اس سے پہلے کہ کسی پلٹن کا ایک سرا پل کی دوسری جانب پہونچے، ایک خوفناک حادثہ کا قوی امکان ہے۔ اگر پل کو سپاہیوں کی ایک معقول تعداد پار کر رہی ہو تو سربراہ آفیسر کو چاہئے کہ پل پار کر لینے تک فوجیوں کے تمام عہدے نظر انداز کر دے حقیقت میں یہ حفاظتی اقدام سب ہی جھولا پلوں پر سپاہیوں کو لینے چاہئیں خواہ پل چھوٹا ہو یا بڑا۔"

۱۹ سال بعد اسی طرح کا حادثہ ایک اور پیش آیا۔ تقریباً بارہ سال قبل ہی ایک جھولا پل فرانس کے پرانے صوبہ انجاؤ (Anjou) میں انجیرس کے مقام پر دریائے مین (River Maine) پر بنایا گیا۔ سنہ ۱۸۴۹ء میں اس پل کا معائنہ کیا گیا اور اس کو ۳۶۰۰۰ فرینک صرف کر کے مرمت کی گئی جس کا ایک اخبار نے یوں بیان لکھا۔

"۱۶ اپریل سنہ ۱۸۵۰ء کو گیارہ بجے صبح فوج کی دو بٹالینوں اور رسالے کے ایک اسکوائڈرن نے پل کو صحیح سلامتی کے ساتھ پار کیا۔ جوں ہی فوج کے آخری گھوڑے نے پل سے باہر قدم رکھا کہ پل کے دوسرے سرے سے گیارہویں پیدل فوج کی تیسری بٹالین

کے ریڈ داخل ہوتے اور انھوں نے فوجیوں کو چھوٹی چھوٹی ٹکڑیوں میں بٹ جانے کو کہا لیکن اُن کا یہ حکم نظر انداز کر دیا گیا اور فوجی انداز سے مارچ کرتے ہوئے پُل پر داخل ہوگئے۔ کالم کے ریڈ دوسری جانب پہنچ گئے۔ ادھر راستہ بنانے والے، ڈھول بجانے والے اور باجا بجانے والے کا بھی ایک حصّہ پُل پر نہیں تھا۔ اس وقت ایک دلدوز اور دل خراش حادثہ کی آواز سنائی دی۔ جھولا پُل کو جھلانے والی زنجیر میں ایک جانب سے ٹوٹ گئیں۔ اور جب سپاہیوں نے پُل کا فرش ہلتے دیکھا تو وہ پُل کی دوسری جانب دوڑے تو وہاں کی زنجیریں بھی ٹوٹ گئیں اور اس کے بعد پُل کا پورا ہی فرش دریا میں جا پڑا اور ساتھ ہی تمام سپاہیوں کو بھی لے گیا جو کہ اس کے اُوپر تھے۔ پھر تو ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک دریا سپاہیوں سے بھر گیا۔ جو سپاہی کنارے پر پہنچنے کی جدوجہد کر رہے تھے اُن میں ایک کپتان، ایک لیفٹیننٹ، تین سب لیفٹیننٹ اور دو سو اکیس[۲۲۱] سپاہیوں کی جانیں گئیں۔ یہ بھی خیال کیا جاتا ہے کہ شاید بڑی تعداد میں وہ شہری مرد اور عورتیں بھی جو اس وقت پُل پر موجود تھے ہلاک ہوگئے۔

پُل فوجیوں کے لئے عام شاہراہ تھی اور یہ راستہ قلعہ کی طرف براہِ راست جاتا تھا۔ اس دل دہلا دینے والے منظر کو اور ہولناک آوازوں کو بیان کرنا ناممکن ہے۔ پورا شہر جائے وقوع پر مدد کے لیے پہنچ گیا۔ باوجود طوفان کے جتنی کشتیاں فراہم کی جا سکتی تھیں، سپاہیوں کو بچانے کے لیے لگا دی گئیں۔ ایک بڑی تعداد جو کہ پُل کے جنگلے (پیراپٹس) سے چپکے تھے، اور اپنے بقچے (knapsacks) پر تیر رہے تھے، باہر نکل آئے لیکن اس سے بڑی تعداد سنگینوں یا پُل کے ٹوٹے چھوٹے ٹکڑوں سے زخمی ہوگئی۔"

ایک اور اخبار نے لکھا۔

"ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک دریا سپاہیوں سے اٹا پڑا تھا، اور وہ سب کنارے تک پہنچنے کی کوشش میں لگے تھے، اگر موسم ٹھیک ہوتا، دریا میں ٹھہراؤ ہوتا تو ایک بڑی تعداد کو بچایا جا سکتا تھا، لیکن ہواؤں نے ایک طوفان برپا کر رکھا تھا اور اُونچی اونچی لہریں اُٹھ رہی تھیں، وہ سب ایک دوسرے کو جکڑے کھڑے تھے لیکن ہر لمحہ جب لہریں اُٹھتیں، کسی نہ کسی کو بہا کر لے جاتیں۔ لکڑی کے شہتیر لٹھے اور دیگر ایسی اشیاء بھی

کو پکڑ کر انسان تیر سکتے تھے، دریا میں ڈال دیئے گئے تاوقتیکہ مدد آ پہنچ جاتے۔"

ایک لغو افواہ اُڑائی شروع ہو گئی کہ ریجمنٹ کو سزا کے طور پر افریقہ بھیجا جا رہا تھا۔ اس بنا پر وہ لوگ نافرمانی کرنے لگے اور جان بوجھ کر اس حکم کو ماننے سے انکار کیا کہ کیمپ پر اپنے کو منتشر کریں لیکن اس افواہ کی سرکاری طور پر تردید کر دی گئی۔"

16. پلمسول نشان

کچھ تفریحی کشتیوں اور مچھلی کا شکار کرنے والی کشتیوں کو چھوڑ کر سبھی برطانوی جہازوں کے پہلو میں خطایا لائن پینٹ ہوتی ہیں، جو کہ یہ ظاہر کرتی ہیں کہ جہاز کتنے سازو سامان سے لادا جائے کہ ڈوبنے کا خطرہ نہ ہو۔ لائنوں کی پوزیشن درجۂ حرارت اور پانی کی نمکینیت (saltiness) پر منحصر ہے۔ جس پر یہ چلے گا۔ ان لائنوں کو پلمسول نشان (Plimsoll Mark) کہتے ہیں۔ سموئیل پلمسول ۱۸۲۴ء تا ۱۸۹۸ء کے بیچ ڈربی سے لبرل ممبر پارلیمنٹ تھے۔ جس نے یہ قانون پاس کرانے میں تاریخی و سنسنی خیز حصہ لیا، جس کی رو سے اس نشان کا لگانا لازمی قرار دیدیا گیا۔

تجارتی جہاز رانی انیسویں صدی کے وسط میں نیو کاسل کے جہاز مالک جیمس ہال کی سخت نکتہ چینی کا شکار ہوئی۔ وہ کچھ جہازوں کی خستہ حالت کو دیکھ کر بہت زیادہ پریشان ہوا، اور بقول اس کے ان میں سے بیشتر اس قابل نہ تھے کہ ان پر سامان لادا جا سکے۔ لیکن ان پر حد سے زیادہ سامان لاد دیا جاتا تھا۔ ان میں سے ناکافی یا بیکار آلات ہوتے تھے۔ ان آلات کی موجودگی جہاز چلانے کے لئے ضروری تھی۔ اس کے نتیجہ میں بہت سے جہاز سمندر میں ڈوب جاتے تھے اور سخت جانی و مالی نقصان ہوتا تھا۔ ان کفن بردار جہازوں (coffin ships) کا جیسا کہ یہ اس نام سے مشہور تھے اکثر حد سے زیادہ بیمہ کر دیا جاتا تھا تاکہ مالکان جہاز کو اس کے ڈوبنے پر بجائے نقصان کے ایک معقول رقم کا منافع ہو۔

اس زمانے میں قانون ان وحشت پسند حالتوں کو ختم کرنے کے لیے ناکافی تھے۔ اس لیے جیمس ہال نے اس بات کی جد و جہد کی کہ اس قانون میں ترمیم ہو اور وہ صرف اس میں جزوی طور پر

کامیاب ہوا۔ کیونکہ ۱۸۷۱ء میں ایک قانون (ایکٹ) پاس ہوا۔ جو کہ ان حالتوں کا تدارک کرسکے لیکن جہاز میں حد سے زیادہ سامان لادنے کو غیر قانونی قرار نہیں دیا۔ جیسا کہ ہال کو امید تھی۔
جب پارلیمنٹ میں بل پاس ہوا تھا یا موتیل پلمسول سے ملا۔ تب آخرالذکر کو پہلی بار تجارتی جہازوں کی اس زبوں حالت سے واقف ہوا تھا۔ ہال کی تجاویز ڈربی سے منتخب ممبر پارلیمنٹ کو انسانیت کے ناطے ایک درخواست تھی۔ لیکن پلمسول نے ہال سے لے کر خود اس کام کو پھیلا کر اسے کی مہم شروع کردی۔ اس نے نہ صرف ہال کی تجاویز کی دل و جان سے پیروی کی بلکہ انہیں اس طرح پیش کیا کہ گویا وہ اس کی تخلیق ہوں۔ اس نے اپنے آپ کو اس مہم میں ایسی گرم جوشی کے ساتھ مدغم کیا کہ لوگ ان اصطلاحات کو پلمسول کی تجاویز سے منسوب کرنے لگے۔
پلمسول کی سرگرمی کی اہمیت پوری شدت سے ۱۸۷۳ء میں محسوس کی گئی جبکہ اس نے مشہور کتاب آور سیمین۔ این اپیل (Our Seamen - An Appeal) طبع کی۔ کتاب میں اس نے لکھا۔

"جہاز کے حادثوں میں ہر سال کئی سو لوگوں کی جانیں جاتی ہیں اور ان میں سے اکثر ایسے حادثے ہوتے ہیں جن کا تدارک ممکن ہے۔ جہازوں کی ایک بڑی تعداد باقاعدگی سے سمندروں میں بھیجی جاتی ہے۔ جن کی خستہ حالت ہوتی ہے اور ان میں ضروری آلات کی کمی بھی ہوتی ہے۔ اس لیے وہ صرف خوشگوار موسم میں ہی اپنی منزل پر پہنچ سکتے ہیں۔ جہازوں کی ایک بڑی تعداد ایسی ہوتی ہے جن پر ضرورت سے زیادہ سامان لادا جاتا ہے جس کے سبب موسم کی خرابی کی صورت میں ان کا منزل پر پہنچنا تقریباً ناممکن ہوتا ہے۔"

اس کتاب کا بیشتر اخبارات نے خیر مقدم کیا تھا۔ کتاب میں درج بیشتر اصطلاحات نے عوام میں اتنی زیادہ موافقت حاصل کی کہ کتاب کے چھپنے کے دو مہینے کے اندر ہی اندر پارلیمنٹ (ہاؤس آف کومنز) نے ایک رائل کمیشن آف انکوائری مقرر کیا جو کہ کتاب میں دیے گئے بہت سے معاملات پر اپنی رپورٹ دے تاکہ معلوم ہوسکے کہ کس قدر یقین و اعتماد کی بنیادوں پر یہ معاملات پیش کئے گئے ہیں۔
پلمسول نے کہا،

"میں یہ بتا سکتا ہوں کہ میں جہازرانوں کا اتنا زبردست حامی کیوں ہوں؟ کیونکہ اگر ہر سال تقریباً ایک ہزار پادری، ڈاکٹرز، یا عوام کی جانیں تلف کردی جائیں تو کیا

کنفیرا سے "مجرمانہ نظر اندازی کے لئے قاتلانہ سسٹم (system of most-culpable neglect) کہیں گے۔ اور تمام انگلستان اس ظلم وستم کے خلاف ناراضگی کے ساتھ آواز اٹھائے گا۔ لیکن یہ ہزاروں انسان بھی جن کو ہم مزدور پیشہ (ورکنگ کلاس) کہتے ہیں عزت اور انصاف کے مستحق ہیں۔"

لیکن افسوس کا مقام یہ ہے کہ پلسول اس جوش میں قابو سے باہر ہو گیا۔ یہ ضرور تھا کہ ٹوٹے پھوٹے اور بوسیدہ جہازوں کے مالکوں کی تعداد زیادہ تھی مگر یہ سچ تھا کہ چند ایسے بھی تھے جو اچھے مالک تھے۔ نکتہ چینی کرنے سے پہلے اس نے یہ تکلیف گوارہ نہیں کی کہ وہ ان اطلاعات کی تصدیق کر لیتا۔ اگر وہ ایسا کر لیتا تو اپنے دو تین ساتھیوں کو جو کہ پارلیمنٹ کے رکن تھے اور جہازوں کے مالک تھے، نکتہ چینی نہ کرتا۔ اس نے ان ممبران پارلیمنٹ پر الزام لگایا کہ وہ اس تجارت سے اتنی زیادہ رقمیں کماتے ہیں جس کی بنا پر کسی بھی ایسے قانون کے لئے پارلیمنٹ میں یا تو روک لگا رہے ہیں یا رکاوٹ ڈال رہے ہیں۔

یہ ایک سنگین الزام تھا۔ اس لیے یہ حیرت کی بات نہیں کہ ممبران پارلیمنٹ میں سے کسی ایک نے پلسول کے خلاف اس غلط اور سخت اقدام کی عدالتی کارروائی کرنے کی درخواست کی۔ اس ممبر نے عدالت میں بیان دیا کہ اس کا اپنا کوئی جہاز ڈوب کر ضائع نہیں ہوا۔ ماسوا اس کے کہ ساحل پر چڑھ گیا یا پھر ٹکر کھائی۔ اس کا کوئی جہاز دباؤ (stress) یا موسم کی خرابی سے بھی ضائع نہیں ہوا۔ مزید یہ کہ سوائے ایک آدمی کے کسی اور جہازراں کی اس کے ہاں موت نہیں ہوئی۔

کچھ التوا کے بعد عوامی عدالت نے فیصلہ سنایا کہ پلسول قصوروار ہے کیونکہ اس نے الزام تراشی میں جلدبازی کی اور اس نے ناکافی شہادتوں کے باوجود ایسا کیا مگر فیصلہ کے ساتھ ساتھ عدالت نے یہ بھی کہا کہ یہ کیس اس قابل نہیں کہ اس کے لیے پلسول پر مجرمانہ قانون لاگو ہو۔ ہاں البتہ پلسول کو عدالت کا صرفہ اپنے پاس سے دینا پڑا جو کہ ایک معقول رقم تھی۔

اگرچہ رائل کمیشن نے اپنی رپورٹ میں پلسول کے اس الزام پر کہ حد سے زیادہ بوجھ جہاز پر لادا جاتا ہے کوئی تعاون نہیں دیا لیکن وہ پھر بھی اس میدان میں قدم جمائے رہا اور آخرکار ۱۸۷۵ء میں قانون جہازرانی میں ترمیم کے لیے بل پیش کیا گیا۔ بل کی پہلی دفعہ کے مطابق تمام جہازوں کو سوائے ان کے جو لائڈ لیورپول ایسوسی ایشن کی نگرانی میں ہیں) یہ ضروری ہو گیا کہ بندرگاہ چھوڑنے سے پہلے ان کا معائنہ کیا جائے۔ دوسری دفعہ کے مطابق زیادہ سے زیادہ بوجھ لادنے کی حد کے لیے ایک لائن یا خط کا لگانا فوری ہو گیا۔ جس کے کم زیادہ ہونے پر جہاز کو پانی میں نہیں اتارا جا سکتا۔

جب بل آسانی کے ساتھ پاس نہیں ہوا تو ایک گھڑی ایسی بھی آئی کہ وزیر اعظم ڈزرلے نے اعلان کیا کہ سرکار وہ بل واپس لینے کا ارادہ رکھتی ہے۔ اس کے بعد پارلیمنٹ میں کچھ ایسی صورت حال نظر آئی جو کہ شاذ و نادر ہی دیکھنے میں آتی ہے۔ کیونکہ پلمسول اپنے اُوپر قابو نہ رکھ سکا۔ غصہ کی حالت میں وہ آگے بڑھا اور ہاؤس کو ملتوی کرنے کو کہا۔ نیز کہا کہ وہ ٹریڈ بورڈ کے صدر سے سنہ ۱۸۷۲ء میں کچھ جہازوں کے ضائع ہونے کے بارے میں اطلاع فراہم کرنے کو کہے گا: کیا واقعی میں یہ جہاز مسٹر بیٹ کی ملکیت تھے جو کہ پلائی موتھ سے منتخب شدہ ممبر پارلیمنٹ تھا۔ اس نے مزید یہ بھی کہا کہ وہ ہاؤس کے دیگر لبرل ممبران پارلیمنٹ کے بارے میں بھی اسی طرح کے سوالات اُٹھائے گا۔

اس کے بعد اُس نے یہ سنسنی خیز اعلان بھی کیا کہ اُس نے پختہ اعلان کیا ہے کہ وہ ایک نہ ایک دن وہ ان پاجیوں کے منہ سے نقاب ضرور اُٹھائے گا۔ جنھوں نے ان لوگوں کو موت کے منہ میں ڈھکیلا ہے۔ پلمسول چیئر (اسپیکر) کے سامنے کھڑا ہوا تھا اور اس نے تشدد آمیز طریقہ پر اپنا ہاتھ دکھا اپنا سر زور زور سے فرش پر مارا اور اپنی مٹھیاں بھینچ کر صفوں میں بیٹھے وزرا کو دکھانے لگا۔ یہ رویہ کسی بھی حالت میں قابل برداشت نہ تھا۔ بالخصوص یہ الزام کہ اس کے ساتھی ممبران پارلیمنٹ اس پاجی پن کے رویے کے ذمہ دار ہیں۔ اسی بنا پر وزیر اعظم نے یہ تجویز کیا کہ پلمسول کی سرزنش ضرور کی جائے لیکن اس کے دوست اس تجویز کی مخالفت میں بولے۔ تب اسپیکر نے حکم دیا کہ وہ ایک ہفتہ بعد اسی جگہ پر پیش ہو۔

ایک ہفتہ بعد پلمسول لوگوں کے بھاری جم غفیر اور شور و غل سے بھرپور ہاؤس میں حاضر کیا گیا۔ اُس نے پچھلے ہفتہ کے واقعہ پر اپنی گہری ندامت کا اظہار کیا۔ ہاؤس نے اُس کی معافی کو منظور کر لیا۔ تب یہ محسوس ہوا کہ اس واقعہ نے اسے کوئی نقصان نہیں پہنچایا بلکہ برخلاف اس کے کہ اس مسئلہ پر عوام کی توجہ اتنی زیادہ راغب ہوئی کہ سرکار کو عوام کا رجحان اور اخبارات کے تبصرے دیکھتے ہوئے اس پر مجبور ہونا پڑا کہ جلد ہی یعنی سنہ ۱۸۷۵ء میں پارلیمنٹ میں ایک بل پیش ہوا اور اگست سنہ ۱۸۷۶ء میں ہاؤس آف کامنز سے پاس ہو گیا جو کہ "مرچنٹ شپنگ ایکٹ سنہ ۱۸۷۶ء" کہلایا۔

17. ایکس ریز کی اتفاقی دریافت

انیسویں صدی کے آخری حصے میں بہت سارے سائنس داں ان اثرات کا مطالعہ کر رہے تھے جو کہ جزوی خلاء (Partial Vacuum) میں برقی ڈسچارج گذارنے سے ہوتا ہے۔ اس سلسلے میں [illegible] میں کروکس ٹیوب کی ایجاد نے بہت مدد کی۔ یہ کانچ کی سلنڈر نما نلی ہوتی ہے جس کے دو ٹرمنل ہوتے ہیں۔ ایک انڈکشن تار (Induction Coil) کے ذریعہ بیٹری کے مثبت پول سے جڑا ہوتا ہے اور دوسرا منفی پول سے جڑا ہوتا ہے۔ جسے کیتھوڈ کہتے ہیں۔ یہ ٹیوب میں خلائی پمپ (Vacuum pump) کے ذریعہ تمام ہوا نکال دی جاتی ہے اور پھر اس کو سیل کر دیا جاتا ہے۔

جب برقی رو کو کھول دیا جاتا ہے تو نلی کی دیواریں چمکتی ہوئی سیب کی طرح ہرے رنگ میں نہا جاتی ہیں۔ یا جیسا کہ سائنس داں کہتے ہیں۔ یہ فلوریسنٹ (Fluorescent) ہو جاتی ہیں۔ ان مشاہدات کی بنا پر سر ولیم کروکس اور دوسرے سائنسدانوں نے یہ نتیجہ نکالا کہ فلوریسنٹ ان شعاعوں کی وجہ سے ہوتا ہے جو کہ کیتھوڈ کی طرف سے آتی ہیں اور نلی کی اندرونی دیواروں سے ٹکراتی ہیں۔

چند سالوں بعد پروفیسر لینارڈ (Prof Leonard) نے دریافت کیا کہ ان شعاعوں کو جنہیں کیتھوڈ شعاعیں کہا جاتا ہے، شیشے کی ایک پتلی دیوار روک سکتی ہے جبکہ وہ المونیم کے ورق سے گزر جاتی ہے۔ اس لیے اس نے ایک بہتر ہی قسم کی نلی بنائی، جس کی دیواروں میں المونیم کی ایک کھڑکی لگائی۔ لینارڈ کو معلوم ہوا کہ نلی سے کیتھوڈ شعاعیں گزر کر ہوا میں مل جاتی ہیں، جہاں وہ بہت

کم فاصلے تک ہی پہنچائی جا سکتی ہے۔

کانچ کے علاوہ بہت کم اشیاء ہیں جن پر کیتھوڈ شعاعیں گرتی ہیں تو فلورسینس پیدا ہوتا ہے۔ ان میں سے ایک بیریم پلیٹینو سائنائڈ (Barium platanocyanide) ہے۔ اس لیے انیسویں صدی کے آخر میں بہت سے سائنسداں کیتھوڈ شعاعوں کے تجربات میں ایسا پردہ استعمال کر رہے تھے جو کہ کاغذ یا کارڈ بورڈ کا بنا ہوتا تھا اور یہ شیشے یعنی فلورسینٹ موسین روؤں سے ڈھکی (Coated) ہوتی ہے۔

۱۸۹۵ء کے آخر میں ایک دن بویریا (Bavoria) میں ورٹزبرگ کے مقام پر پروفیسر رونٹگن Prof Rongten ایک بہتر حن نلی سے تجربات کر رہا تھا۔ اس نے پردہ کھینچ کر تجربہ گاہ میں اندھیرا کر رکھا تھا اور نلی کو ایسے ایک کالے کارڈ بورڈ کے ٹکڑے سے ڈھک دیا تھا۔ جس سے کوئی بھی تیز روشنی نہیں گزر سکتی تھی۔ تجربہ گاہ میں اندھیرا تھا۔ ایسے میں اُس نے نلی کے کوائل کو چالو کر دیا۔ تب پھر اُس نے چاروں طرف نظر دوڑائی تو معلوم ہوا کہ میز پر رکھے ہوئے بہت سے فلورسینٹ اسکرین میں سے ایک تیزی سے دمک رہا تھا۔ اس نظارے سے اس کو سخت حیرت ہوئی۔ کیونکہ کیتھوڈ سے شعاع نکلنے کا بظاہر کوئی راستہ نظر نہیں آ رہا تھا لیکن اس کے باوجود یہ معلوم ہوتا تھا کہ ایک خاص قسم کی شعاع خطِ مستقیم میں کیتھوڈ ٹیوب کے علاوہ کسی اور جگہ سے نہیں آ رہی ہے۔ اس نے پردے کو ٹیوب کے قریب کر دیا۔ پھر دیکھا کہ پردہ دمکتا رہا جبکہ اس کی سمت وہی رکھی گئی۔

رفتہ رفتہ اُسے یقین ہو گیا کہ فلورسینٹ ٹیوب سے خارج شدہ شعاعیں ایک دوسری ہی

ہڈیوں کی تصویر کشی

قسم کی شعاعیں ہیں جو کہ موٹے کالے کاغذ کے آر پار ہو سکتی تھیں۔ اس کے دل میں خیال آیا کہ شاید یہ اور چیزوں سے بھی پار ہو سکے۔ پھر اُس نے پردے اور ٹیوب کے بیچ ایک لکڑی کا ٹکڑا رکھا۔ تب پردہ دمکا، گویا کہ شعائیں لکڑی سے گزر رہی تھیں۔ پھر اُس نے لکڑی کو کپڑے سے بدلا مگر پردہ پھر بھی دمکتا رہا۔ یعنی کہ شعاعیں کپڑے سے بھی گزر رہی تھیں۔ اب کی بار اُس نے دھات کا ٹکڑا رکھا مگر دھات نے پردے پر اپنا سایہ چھوڑا۔ جس سے صاف ظاہر تھا کہ یہ پُراسرار شعاعیں دھات سے نہیں گذر سکتیں۔ تب اُس نے دماغ میں ایک نہایت روشن مگر آسان خیال آیا کہ معمولی روشنی کی شعاعیں اگر فوٹو گرافی پلیٹ پر اثر انداز ہوتی ہیں تو شاید یہ پُراسرار شعاعیں بھی اسی طرح اثر انداز ہو سکیں۔ اس خیال کی تصدیق کے لیے رونٹن نے شعاعوں کے

اختیار کردہ راستہ میں ایک فوٹوگرافی پلیٹ رکھی اور اپنی بیوی کو اس کے لیے تیار کر لیا کہ وہ پلیٹ اور ٹیوب کے درمیان اپنا ہاتھ رکھے۔ اُس نے کوائل کو چالو کر دیا جب پلیٹ کو دھویا (ڈیولپ کیا) تو اس کی بیوی نے دیکھا کہ اس کے ہاتھ کی ہڈیاں صاف نظر آرہی ہیں یہ پہلا موقع تھا جبکہ کسی جاندار چیز کے ڈھانچے کی تصویر لی گئی اور یہ نظارہ کسی عورت کو بدحواس کر دینے والا ضرور ہوگا۔ کہ وہ اپنا ڈھانچا دیکھ رہی ہو۔

اس حیرت انگیز دریافت کے سلسلے میں ایک اور روایت ہے جس کے مطابق رونٹن ایک کتاب پڑھ رہا تھا اس نے لوہے کی چابی کو کتاب کی نشانی کے طور پر استعمال کیا۔ اور کتاب کو تجربہ گاہ کی بنچ پر رکھ دیا جو کہ ایک لکڑی کے فریم میں رکھی فوٹوگرافی پلیٹ کے اوپر رکھی تھی۔ کتاب کے اوپر فلو روسنگ ٹیوب رکھ دی پھر کروک ٹیوب سے تجربات کرتے ہوئے وہ تھوڑی دیر کے لئے تجربہ گاہ سے باہر چلا گیا واپسی پر تجربات جاری رکھے۔ کچھ دنوں بعد فوٹوگرافک پلیٹ باہری مناظر کے استعمال کے لئے دھوئی گئی۔ تو اس کو بڑی حیرت ہوئی کہ نگیٹو پر چابی کا عکس تھا اس کو یقین ہو چلا کہ کروک ٹیوب میں سے کچھ شعائیں ضرور نکل رہی تھیں لیکن اس واقعہ کی سچائی کی حقیقت معلوم کرنے کی یا غلط ثابت کرنے کی کوئی کوشش نہیں کی گئی۔ اس لئے بہت کم لوگ اس کہانی کی صداقت پر یقین رکھتے ہیں۔

رونٹن نے ان شعاعوں کو ایکس ریز (X-rays) کہا کیونکہ ان کے بارے میں

بہت کم معلومات تھیں۔ اور حساب داں ہمیشہ نا معلوم اشیاء کو صرف ایکس سے دکھلاتے تھے۔ بعد میں کوشش کی گئی کہ ان اشعاعوں کو رونٹجن شعاعیں کہہ کر اس کے موجد کو عزت بخشی جائے۔ لیکن یہ نام زیادہ مقبول نہیں ہو سکا اس سلسلے میں ایک سائنٹفک جنرل کے ایڈیٹر نے لکھا تھا کہ پروفیسر رونٹجن کی قسمت کچھ اچھی نہ تھی۔ کیونکہ ان کا نام بولنے میں کچھ خوش گوار نہ تھا۔ (نام کا تلفظ رُنٹجن ہے۔) یہ بات تقریباً یقین میں نہ آنے والی ہے۔ (جیسا کہ اکثر اتفاقی مشاہدات کے ساتھ ہوا ہے) کہ رونٹجن سے پہلے کسی نے بھی وہ مشاہدہ نہیں کیا جو اس نے کیا۔ جب کہ کئی تیز فہم سائنسداں کروک ٹیوب سے ۱۸۹۵ء سے

۱۵ سال قبل بلکہ اس سے بھی پہلے سے کام کر رہے تھے۔

رنٹجن نے جب اپنی دریافت کی تفصیلات چھپوائیں تب سر ولیم کروک کو یہ احساس ہوا کہ وہ اس دریافت کے کتنے قریب تھے اس کے کئے مشہور داں لارڈ ریلے (Rayleigh.) نے یوں لکھا ہے:-

"یہ کروک کے لئے بڑی جھنجلاہٹ کا مقام تھا کہ وہ ایکس ریز کی دریافت سے چوک گیا۔ کروک نے مجھ کو اپنے ایک بیان میں بتایا کہ اس نے یقینی طور پر اپنی تجربہ گاہ میں بغیر کھولے ہوئے ایکس ریز کی پلیٹوں کے بکسوں کو دھندلی فلم پائیں۔ جس کی کوئی وجہ معلوم نہ ہوئی تھی۔ اور میں نے بھی عام آدمی کی ذہنیت کی طرح (کہ کسی چیز کے غلط ہونے کا الزام کسی دوسرے کے سر ڈالا جائے) پلیٹ بنانے والوں کو موردِ الزام ٹھہرایا۔ مجھے یقین ہے کہ رنٹجن کی دریافت کی بعد ہی کروک نے پلیٹ کے دھندلے ہونے کے واقعہ کو قریب میں رکھی ہوئی اعلیٰ درجہ کی خلار ہوئی نلی ریسل (exhausted vacaim ...) سے ملا دیا۔"

رونٹجن نے اپنی دریافت کا سب سے پہلے دسمبر ۱۸۹۵ء میں وزبرگ میں طبیعی طبی سوسائٹی (Physico-Medical Society) کے سامنے انکشاف کیا اس کے تھوڑے ہی دن بعد اس کی تفصیلات پریس کو دے دی تھیں۔ اس دریافت سے بہت سے ممالک میں تہلکہ سا مچ گیا اس کے اگلے سال فزکس کے مشہور

برطانوی پروفیسر نے ایک وسیع الطبع سائنسی جرنل میں اپنا ایک مقالہ شائع کیا۔ مقالے کا آغاز یوں کیا۔ "باویریا کے پروفیسر رنٹجن نے ایک سائنسی دریافت کی جس کی وجہ سے وہ دھات کے ٹکڑے کا فوٹو لینے میں کامیاب ہو گیا گویا کہ وہ شیشے کی ڈبیہ میں بند ہے۔ رونٹجن ایک گوشت پوست اور کپڑوں میں ملبوس آدمی کی ڈھانچے کی تصویر لے سکتا ہے جو کہ ان شعاعوں کے آر پار ہو سکتی ہیں جبکہ ہڈیاں ان شعاعوں کے لئے غیر شفاف (Opaque) ہیں، مثلاً دھاتیں۔"

اس نے مزید لکھا ہے:۔۔۔

یہ سائنس کی دنیا کے کارناموں میں ایک اور اضافہ ہے۔ کیمپ اندھیرے میں فوٹو لینا ناقابل تشریح ہے۔ لیکن لکڑی کی دیواروں یا غیر شفاف اجسام کے آر پار فوٹو لینا معجزے سے کم نہیں۔ اب ہم کو ڈکنس (Dickens) کے اس واہمے کو سچ میں بدلتے زیادہ دیر نہیں لگے گی کہ اس نے اسکروج (Scrooge) کو لے کر جسم میں سے دیکھنے کی قوت عطا کی۔ جس سے وہ اس کے کوٹ کی پشت پر لگے دو بٹن دیکھ سکا۔ اور اب ہم فوٹو گرافی کے ذریعہ لاش کے اندر لگی گولیوں کی پوزیشن بھی دیکھ سکیں گے۔ حتیٰ کہ پتھر کی دیواروں میں پوشیدہ اشیاء بھی کیمرے سے چھپی نہ رہ سکیں گی۔"

لارڈ ریلے نے بھی انہیں خیالات کا اظہار کیا تھا۔ کئی سال بعد اس نے یوں لکھا "اونٹجن کی ایجاد نے جو جوش و خروش پیدا کیا ہے وہ نہ تو اس سے قبل کبھی ہوا تھا اور نہ بعد میں ہی اس کی توقع ہے۔" بیشتر طبعی تجربہ گاہوں میں ہاتھ کے فوٹو لینے کی سہولتیں ہیں۔ اور یہ سب زاویوں سے لیا گیا ہے۔ مثلاً کے طور پر پروفیسر جے تھومسن کو جب اس دریافت کے بارے میں معلوم ہوا تو انہوں نے کیونڈش تجربہ گاہ میں ایک لیکچر دیا جس کے درمیان ایک موجود طالب کے ہاتھ کا فوٹو گراف لیا گیا۔ اور اسے دھو کر لیکچر کے دوران ہی دکھایا گیا یہ کوئی تعجب خیز بات نہیں رہی کیونکہ عام آدمی بھی یہ سمجھ گیا ہے کہ رونٹجن نے ایک ایسا کیمرہ بنایا ہے جو جسم کی ہڈیوں کا فوٹو لے لیتا ہے۔" یا جیسا کہ کچھ اخبارات نے بھی لکھا

کہ ۔۔۔۔۔۔"

"یہ فوٹوگرافی میں ایک انقلاب ہے۔" ایک سائنسی جنرل کے ایڈیٹر نے لکھا۔" چند ہی ایسے لوگ ہونگے جو کہ اپنی ایسی تصویر کھنچوانے بیٹھیں گے جس میں صرف ہڈیاں اور انگلیوں پر انگوٹھیاں نظر آئیں گی ۔۔۔"

کچھ لوگوں کے اس خیال سے کان کھڑے ہوئے کہ اس ایجاد سے تو سڑک پر دوکان لگانے والا فوٹوگرافر ایسے فوٹو لے سکے گا جو کہ نازیبا ہونگے اور جن کا لینا شائستگی کی توہین ہوگی اس بناء پر لندن کی ایک ہم جو فرم نے ایک ایسے انڈرویئر کا اشتہار دیا جو ایکس ریز سے بے اثر ہو۔ اور اس سے کچھ منافع بھی کمایا۔

رسالہ پنچ (Punch) نے یہ قطعات لکھے :۔

"اور رونٹگین یہ خبر سچی ہے
اور یہ افواہ پھیلانے والوں کی سازش نہیں
اس سے اب ہمیں ہوشیار رہنا چاہیئے
ہم کو ڈاکٹر سوئفٹ کی طرح کا فوٹو نہیں چاہیئے
کہ ہمارا جسم سے گوشت ہٹاکر اور فوٹو لے لیا جائے
ہماری ہڈیوں میں ہر ایک میں چھوٹی دراڑ ہو
اور ہر جوڑ پر اپنی نظریں گاڑ کر دخل اندازی کرو۔"

اس درمیان کچھ سنجیدہ طالب علم ان شعاعوں کی زبردست اہمیت (جو انسانی برادری کی قدر کرنے لگی) کے لیئے وابستہ رہے۔ اور ایکس ریز کی سرجری میں اہمیت کا، ڈاکٹروں کو فوراً ہی احساس ہوگیا اور یہ بات بیان قابل ذکر ہوگی کہ رونٹگین کی دریافت کا پہلا اعلان ورزبرگ میں میڈیکل سوسائٹی کے سامنے ہوا اور اس طرح سرجری ہی پہلا فن تھا۔ جو کہ ایکس رے کے ساتھ قریبی طور پر وابستہ ہوا۔ ۲۰ جنوری ۱۸۹۶ء کو برلن کے ایک ڈاکٹر نے ایکس رے کے ذریعہ کانچ کے ٹکڑے انگلی میں دیکھے۔ ۷ فروری ۱۸۹۶ء کو لیورپول کے ایک ڈاکٹر نے ایک لڑکے کی کھوپڑی میں گولی دیکھی اور پھر اسی سال اپریل میں مانچسٹر کے ایک پروفیسر نے ایک عورت

کے سر کو اندر سے دیکھا جس کو گولی لگی تھی۔

کئی سال بعد سر جیمز تھومسن نے ایکس ریز کی سرجری میں اہمیت کا ان الفاظ میں اظہار کیا، بہت کم لوگوں نے انسانی تکالیف کو ختم کرنے میں اتنا کام کیا ہوگا جتنا کہ رونٹجن نے کیا۔ اس نے سرجری میں ایکس رے کا استعمال کر کے سرجنوں کو تشخیص کا ایک بہترین طریقہ دیا۔

ڈاکٹر نے ایکس ریز کے اور بھی استعمالات معلوم کیے، اسٹوکینسر کے سیل (cell) کو ختم کرنا دیگر اور بہت سی بیماریوں جیسے رنگ ورم۔ انڈسٹری میں بھی ایکس ریز کا کثرت سے استعمال ہوا خاص طور پر دھات سازی میں جہاں لوہے کی ساخت معلوم کرنے میں جو ڈھلا ہوا ہو یا سانچے میں ڈھلا ہوا کریک (crack) یا کسی نقص کو معلوم کرنا۔

18. تابکاری کی دریافت

رونٹین کے خوش قسمت مشاہدے نے ایک نہایت اہم دریافت کو جنم دیا۔ اس کے چند ماہ بعد ہی ایک اور سائنسداں نے ایکسرے کے بننے پر غور کرتے ہوئے ایک تجربہ کیا جس کے بالکل غیر متوقع نتائج برآمد ہوئے اور یہ غیر متوقع نتیجہ تابکاری کی دریافت کی طرف لے چلا۔

جب ایکس ریز بنتی ہیں تو جیسا کہ پچھلے باب میں بیان کیا گیا ہے۔ کروک ٹیوب کی کانچ کی دیواریں ایک سبز رنگ کی چمک کے ساتھ دمکتی ہیں جبکہ کیتھوڈ شعاعیں اُن پر پڑتی ہیں، یہ دمک اُس وقت ختم ہو جاتی ہے۔ جب کیتھوڈ شعاعیں کو روک دیا جاتا ہے۔ اس ٹیوب کا دمکتا ہوا حصہ فلورسنٹ (fluorescent) کہلاتا ہے۔

فلوروسینس عام نہیں ہے۔ یہ اُس وقت پیدا ہوتا ہے جب کچھ اشیاء پر سورج کی شعاعیں پڑتی ہیں۔ تب یہ نیلی رنگت سے دمکتی ہیں لیکن جیسے ہی اندھیرے میں رکھا جاتا ہے، اُن کی دمک غائب ہو جاتی ہیں۔ فلورسینٹ اشیاء سے مشابہ کچھ ایسی بھی اشیاء ہوتی ہیں جو نہ کہ صرف سورج کی روشنی میں چمکتی ہیں بلکہ اندھیرے میں بھی کچھ دیر کے لئے دمک اٹھتی ہیں۔ ایسی اشیاء کو فاسفورسینٹ اشیاء کہتے ہیں۔

ای بیکوریل ایک مشہور فرانسیسی سائنسداں اور اُس کا بیٹا ہنری انیسویں صدی میں ایسی اشیاء کے مشاہدے میں مشغول تھے جن میں ایک کمیاب دھات یورینیم موجود ہوتی تھی۔ باپ نے کچھ یورینیم نمک (uranium salts) کے فلوروسینس کے بارے میں کافی تفصیلات سے لکھا۔ لیکن ہنری نے اس دمک کو اکثر فلوروسینس کا نام دیا۔ اس کہانی میں انتشار سے بچنے کے لئے

دونوں مظہروں کو فلورسنس کا نام دیا جائے گا۔ جنوری ۱۸۹۶ء میں پیرس میں ایکسرے فوٹوگرافس کی ایک نمائش منعقد ہوئی۔ جس میں ہنری بیکوریل سمیت سیکڑوں لوگوں نے دیکھا۔ وہ ایکسریز میں خصوصی دلچسپی رکھتا تھا۔ کیونکہ ایک اور سائنسداں کے مطابق ایکسرے کروک کے فلورسینٹ گلاس کے ذریعہ پیدا ہوتی ہیں۔

بیکوریل کو تب یہ خیال آیا کہ جس طرح فلورسینٹ کانچ سے ایکسرے پیدا ہوتی ہیں۔ اسی طرح سے اور دوسرے فلورسینٹ اشیاء سے ایکسرے پیدا ہونی چاہئیں۔ درحقیقت اُس وقت کے دماغ میں یورینیم کے نمک تھے جن پر کام بیکوریل کی اجارہ داری سمجھا جاتا تھا۔ اس لئے اس نے ذیل میں دیا ہوا ایک آسان تجربہ کرنے کا فیصلہ کیا۔ جس میں اُس نے یورینیم پوٹیشیم سلفیٹ کا استعمال کیا۔ یہ نمک اُس نے ۱۸۹۶ء میں کئی سال پہلے اپنے باپ کے فلورولینس پر تجربات میں استعمال کئے تھے۔

تجربہ اس حقیقت پر مبنی تھا کہ موٹے کالے کاغذ میں لپٹی ہوئی فوٹوگرافک پلیٹ سورج کی روشنی سے متاثر نہیں ہوتی لیکن ایکسرے سے اثر انداز ہو جاتی ہے۔ اس کالے کاغذ پر جو کہ پلیٹ کے چاروں طرف لپٹا ہوا تھا۔ اس نے یورینیم کے نمک کے چند روئے (crystal) رکھے اور اس کے قریب ہی چاندی کا سکہ رکھا۔ جس کے اُوپر اسی طرح کا ایک دوسرا رُوا رکھا اور پھر پلیٹ کو سورج کی روشنی میں رکھا تاکہ روشنی روئے پر پڑکر انھیں فلورسینٹ بنادے۔ اس کو قوی اُمید تھی کہ فلورسینٹ روئے ایکسرے پیدا کریں گے۔ اور پہلے روئے سے پیدا شدہ ایکسرے پلیٹ پر روئے کا عکس دے گی اور اُسے یہ بھی اُمید تھی کہ دوسرے فلوروسینٹ روئے سے پیدا شدہ ایکسرے چاندی کے سکے کے ذریعہ روک دی جائے گی۔ اس طرح دھلی ہوئی پلیٹ پر ایک سکے کی شکل کا کالا دھبہ نظر آئے گا۔

جب بیکوریل نے پلیٹ کو دھویا تو اس نے دیکھا کہ جس کی اُسے امید تھی۔ پہلے رُوئے کا عکس موجود تھا۔ اور سکے کی جگہ ایک صاف اور نمایاں کالا دھبہ تھا۔ اُس سے اُس نے اندازہ لگایا کہ یورینیم نمک ایکسرے نکال کر رہے ہیں۔

۲۶ فروری ۱۸۹۶ء کو اس نے اس تجربہ کو دہرایا اور لپٹی پلیٹ کو کھلی ہوا میں رکھا۔ چونکہ دن ابر آلود تھا۔ اس نے روؤں کو اگلے دن کی دھوپ کے لئے چھوڑ دیا۔ دوسرا دن بھی ابر آلود ہی رہا۔ ہاں البتہ دونوں دنوں کی روشنی سے صرف اتنا فرق پیدا ہوا کہ [illegible] فلوروسینس

پیدا ہوا۔ اُس نے پلیٹ کو روسے دسکہ سمیت لپیٹ کر ایک اندھیری الماری میں رکھ دیا تاکہ جس دن اچھی دھوپ نکلے۔ وہ روئوں کو روشنی دے سکے۔ اتفاق کی بات ہے کہ اگلے دن بھی ابر آلود گزرے۔ تب اُس نے پلیٹ کو دھونے کا فیصلہ کیا۔ ساتھ ہی یہ اُمید بھی تھی کہ پلیٹ پر ایک ہلکا سا دھبہ آئے گا۔ کیونکہ روئے کو سورج کی بہت کم روشنی ملی تھی۔ لیکن پلیٹ پر اتنا ہی صاف اور نمایاں دھبہ دے کر جتنا کہ روشنی میں روئے کو ایک عرصہ تک رکھنے پر حاصل ہوا تھا، اس کی حیرت انتہا نہ رہی۔

اس تجربہ سے ثابت ہوا کہ یورینیم کے نہایت کمزور فلوروسینس دینے والے روئے بھی ایکسرے دیتے ہیں۔ پھر اس کے دماغ میں ایک انوکھا خیال آیا کہ کیا غیر فلورسینٹ شدہ روئے بھی ایکسرے دے سکتے ہیں؟ اس کو ثابت کرنے کے لیے مزید تجربات درکار تھے۔

اس نے ایک فوٹوگراف پلیٹ کو جس میں سکہ اور روئے لگے ہوتے تھے۔ سورج کی روشنی میں نہیں بلکہ ایک بند اور اندھیری الماری میں کچھ دن کے لئے رکھ کر چھوڑ دیا۔ اس کے بعد پلیٹ دھونے پر اُسے روئے کا عکس بالکل صاف اور سکہ کا دھبہ کالا دیکھنے کو ملا۔ جس سے معلوم ہوا کہ یہ روئے ایکسرے نکالتے ہیں۔ حالانکہ اُن کو فلورسینٹ نہیں بنایا گیا تھا۔ دیگر تجربوں نے بھی ثابت کیا کہ نہ صرف یہ روئے بلکہ یورینیم کے دوسرے مرکب اور بذاتِ خود دھات بھی ایکسریز خارج کرتی ہیں۔ خواہ وہ فلورسینٹ ہوں یا نہ ہوں۔

اس کے بعد ایک اور حیرت انگیز دریافت ہوئی۔ یورینیم اور اس کے مرکب سے خارج شدہ شعائیں ایکسرے نہیں تھیں۔ باوجود یہ کہ اُن کا فوٹوگرافک پلیٹ پر عکس ایکسرے کی طرح ہی کا تھا۔ اس تجربات سے ظاہر ہوا کہ اس سے قبل اس طرح کی شعائیں کبھی معلوم نہیں ہوئی تھیں۔ ان شعاؤں کو "بیکوریل" شعائیں (Becquerel rays) اُن کے موجد کے نام پر کہا گیا۔

بیکوریل کی اتفاقی دریافت نے (جیسا کہ سر اولیور لاج نے کہا) سائنس کی تاریخ میں ایک نئے باب کا اضافہ کیا ہے۔ ۱۸۹۸ء میں میڈم کیوری نے یہ جاننے کے لئے تجربات شروع کئے، کہ دوسری اشیاء بھی اس طرح کی شعائیں خارج کرتی تھیں۔ اس نے تمام تقریباً فراہم اشیاء کی جانچ کی اور نتیجتاً پایا کہ کچھ اشیاء اس طرح کی شعائیں خارج کرتی ہیں۔ جن کو اس نے تابکار اشیاء (radioactive—substances) کہا۔ میڈم کیوری کی سب سے اہم دریافت

یہ تھی کہ یورنیم کی ایک معدنیات میں سے پچ بلینڈ (pitchblende) کے ایک مقررہ وزن کی تابکاری اس سے کہیں زیادہ تھی۔ جتنی کہ اس میں موجود یورنیم کی وجہ سے ہونا چاہیئے تھی۔ اس مشاہدے سے اس کو یقین ہو گیا کہ پچ بلینڈ میں یورنیم سے زیادہ تابکار شے موجود تھی۔ آخر ایک طویل اور مشکل ترکیب کے بعد اس نے تقریباً ایک ٹن معدنی شے سے ایک نئے لیکن نامعلوم عنصر کی ایک بہت ہی قلیل مقدار حاصل کی جسے اس نے ریڈیم (radium.) کہا۔

بیکورل کی دریافت سے پہلے سائنس دانوں کو قوی اُمید تھی کہ ایٹم مادّہ کا سب سے چھوٹا ذرہ تھا جبکہ اور آگے تقسیم نہیں ہو سکتا۔ بیکورل کی اس دریافت نے کہ ایک عنصر کوئی چیز خارج کر رہا تھا، حیرت زدہ کردیا اور وہ لوگ یہ جاننے کے لئے بے چین ہو گئے کہ آخر یہ شعاعیں کن چیزوں سے بنی ہیں۔ ۱۹۰۲ء کی تحقیقات نے یہ ثابت کردیا کہ خارج شدہ شعاعوں میں مادّے کے چھوٹے چھوٹے ذرات ہوتے ہیں جو کہ عناصر کے ایٹموں کے ٹوٹنے سے بنے تھے۔ اس طرح تاریخ میں یہ بات پہلی بار ثابت ہوئی کہ ایٹم میں چھوٹے ذرات موجود ہیں اور تابکار عناصر کے ایٹموں کا خودبخود تجزیہ (spontaneous disintegration) ہوتا رہتا ہے۔

ایٹموں کے ذریعہ ذرات کے خارج ہونے میں مثلاً ریڈیم کے ایٹم سے یہ دکھلایا گیا کہ توانائی کا اخراج بہت زیادہ تھا۔ ایک تخمینے کے مطابق ایک گرام ریڈیم سے اتنی توانائی مل سکتی ہے، جتنا کہ ایک ٹن کوئلے کو ایک آہستگی سے جلانے پر۔ لیکن یہ نہایت اہم ہے کہ حساب لگانے پر یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ اس توانائی کے اخراج میں دو تین ہزار سال لگیں گے۔ تاہم اس کے باوجود کہ اخراج میں ایک طویل مدت درکار ہوتی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ مادّہ توانائی میں تبدیل ہوتا ہے۔ ایک ایسا نظریہ جو کہ سیکڑوں سال سے قائم شدہ خیالات کے خلاف جاتا تھا۔

سر ہنری ڈیل نے بیکورل کی دریافت کا اثر پذیری کو اس انداز میں بیان کیا ہے:۔

"۱۸۹۶ء میں کیمبرج میں انڈر گریجویٹ کے طبی سائنس کلب کی دوران میرے ہم عصر آر۔ ایچ۔ اسٹرٹ (جو بعد میں لارڈ ریلے ہوئے اور مشہور طبیعات اور جامعہ کیمبرج کے اہم تحقیق کار تھے) نے بیکورل کی دریافت کا حال بیان کیا۔ مجھے اچھی طرح یاد ہے کہ ہم میں سے ایک کے مشتبہ احتجاج کا (جو کہ بعد میں فلکیات اور طبیعات میں دنیا کا نامور سائنسداں ہوا۔) کیوں اسٹرٹ اگر بیکورل کا نظریہ صحیح ثابت ہوا تو دائمی توانائی (the law of conservation of energy) کا قانون ٹوٹ جائے گا۔ مجھے

اسٹرٹ کا پرجوش حوصلے سے ترکی بہ ترکی جواب دیا ہے۔ بھی میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ یہ اس قانون کے لئے بہت بڑی خبر ہے۔ کیونکہ بیکوریل کے مشاہدے پر پوری طرح سے اعتبار کیا جا سکتا ہے" اور درحقیقت ہم میں سے کوئی بھی اس وقت یہ نہیں سوچ سکتا تھا کہ ان دریافتوں سے ہمارے علم میں اتنا اضافہ ہو جائے گا کہ علم طبیعات میں انقلاب آجائے گا یا علم ادویات بیش بہا کارنامے انجام دے گا"

اس طرح بیکوریل کی دریافت سے تحقیق کا کام شروع ہوا جس کی بنا پر ریڈیم کی دریافت ہوئی جو کہ طب اور ایٹم کے توڑنے میں مددگار ثابت ہوئی اور نہ صرف ایٹم بم بنانے میں بلکہ ایٹمی توانائی کے پُر امن مقاصد کے لئے بھی آدمی کے لئے ایک تحفہ تھی۔

یہ ایک چکرا دینے والا خیال ہے کہ ان اہم دریافتوں کی بنا پر ۱۸۹۶ء کی فروری کے آخری چند دنوں میں سورج کا نہ نکلنا تھا اور یہ سب سے زیادہ تعجب خیز خیال تھا کہ پروفیسر اسٹرٹ نے کہا کہ بیکوریل کی تحقیق تین غلط مفروضوں کا نتیجہ تھی۔ اوّل یہ کہ ایکسرے فلورسینٹ گلاس سے پیدا ہوتی ہیں جو کہ غلط ہے۔ دوئم یہ کہ کیونکہ فلورسینٹ گلاس ایکسریز دیتا ہے، اس لئے دوسری فلورسینٹ اشیاء بھی ایکسریز دیں گی۔ یہ بھی غلط ہے۔ سوئم یہ کہ یورینیم سالٹ ایکسریز خارج کرتی ہیں جبکہ وہ فلورسینٹ ہوں۔ حالانکہ ایسا نہ تھا۔ پروفیسر اسٹرٹ نے تبصرہ کیا۔

" درحقیقت یہ حیرت انگیز دریافت سائنس کی تاریخ میں باطل سراغ رسانی کے طریقے سے اہم نتائج پر پہونچنے کی ایک نادر مثال ہے۔"

۱۹. تاریخ کا سب سے بڑا سائنسی جوا

۶ اگست ۱۹۴۵ء کو جاپان کے شہر ہیروشیما پر ایٹم بم پھینکا گیا جو کہ تاریخ میں دشمن کے خلاف پہلی بار استعمال کیا گیا اور اس سے جو تباہی ہوئی وہ ہولناک اور عظیم تھی۔ جب جنگ ختم ہوئی تو ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے صدر نے جنگ کے زمانے کے اس راز کا انکشاف کیا جو کہ پہلے صیغۂ راز میں تھا۔ انھوں نے کہا کہ اس بم کی ایجاد اور اس کا بنانا تاریخ کا سب سے بڑا سائنسی جوا تھا۔

یہ ایجاد ان سائنسی انکشافات کے بعد ہوئی، جن میں سائنسدانوں نے بیکوریل کی اس دریافت پر کام کرنا شروع کیا کہ یورینیم اور دوسری تابکار اشیاء کا بتدریج تجزیہ ہو جاتا ہے۔ بہت سہل الفاظ میں اس کی دریافت سے کہ یہ اشیاء خود بخود قدرتی طور سے تجزیہ ہو کر ٹوٹ جاتی ہے۔ سائنسدانوں کو اس طرف سوچنے پر مجبور کر دیا کہ کیا ایٹموں کو تجربہ گاہ میں مصنوعی طریقے سے توڑا جا سکتا ہے۔

قدرتی طور سے پائے جانے والے عناصر میں سب سے زیادہ بھاری یورینیم ہے۔ جس کا ایک ایٹم سب سے زیادہ ہلکے ایٹم یعنی ہائیڈروجن ایٹم سے ۲۳۰ گنا بھاری ہے لیکن اس کے باوجود یورینیم کا ایٹم اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اس کے کروڑوں ایٹم ایک بہت ہی چھوٹی جگہ (جیسے ایک پن کا سرا) میں سما سکتے ہیں۔ اگرچہ یہ بہت چھوٹا ہے لیکن یہ اس سے بھی چھوٹے ذروں سے بنا ہے اور اس کو دو خاص حصوں میں سے بنا ہوا مان سکتے ہیں۔ ایک مرکزی یا اندرونی حصہ جسے ایٹم کا نیوکلس کہتے ہیں۔ جس میں برقی طور پر نیوٹرل ذرات ہوتے ہیں اور باہری حصہ جس میں برقی چارج ذرات جنھیں الکٹران کہتے ہیں۔ ہوتے ہیں۔

۱۹۳۲ء میں کیمبرج میں ایک اہم تجربہ کیا گیا اور اس موقع پر دو سائنسدانوں کرد فور نے

کوک کرافٹ (Cockcroft) اور والٹن (Walton) نے دکھایا کہ تجربہ گاہ میں ایٹم کو توڑا جاسکتا ہے۔ اس تجربہ میں ٹوٹنے والے ایٹموں کی تعداد نسبتاً بہت کم تھی۔

۶ سال بعد دو جرمن سائنسدانوں ہان (Hahn) اور اسٹراسمین (Strassmann) نے یورینیم کے مطالعے کے دوران اس ایٹم کو توڑنے کا دوسرا طریقہ ڈھونڈ نکالا جو کہ کیمبرج کے طریقے سے بالکل مختلف تھا۔ اس کام سے اس بات کا اشارہ ملا کہ مستقبل قریب میں بھاری ایٹم کے نیوکلس کو نہایت سرعت کے ساتھ توڑا جاسکتا ہے۔ اس ٹوٹنے کے طریقے کو نیوکلس کا ٹوٹنا (nuclear fission) نام دیا گیا ہے اور پورے عمل کو کڑی دار عمل a chain reaction کہا گیا۔

سائنسدانوں کو پختہ یقین اس کا ہے کہ ایک کامیاب کڑی دار عمل میں ایک بڑی مقدار میں توانائی دستیاب ہوگی۔ درحقیقت ۱۹۳۹ء میں جب جنگ چھڑ گئی تو اس وقت بڑے پیمانے پر ایٹمی توانائی کا ملنا مستقبل قریب میں ایک یقینی امر ہوگیا۔ اور ان دریافتوں کو پھر صیغۂ راز میں نہیں رکھا گیا۔ کیونکہ جنگ سے قبل سائنسی دنیا میں سائنسدانوں کے درمیان آزادی سے تبادلۂ خیالات ہونے لگا۔ جس سے وہ ایک دوسرے سے اپنے کام اور دریافت کے بارے میں پوچھ سکتے تھے۔ یا بتا سکتے تھے۔ یہ بہت ممکن تھا کہ اگر جنگ نہیں چھڑتی تو ایٹمی سائنسداں اپنی تمام تر توجہ دوسرے میں ایٹمی توانائی کے استعمال پر تحقیقات میں صرف کردیتے۔ دوسری جنگ عظیم کے آتے ہی برطانیہ میں تحقیقات کے کام نے ایک نیا رُخ اختیار کیا اور سائنسدانوں نے اس پر خصوصی توجہ دی۔

۱۹۴۰ء میں برٹش وزارت فضائیہ نے سائنسدانوں کی ایک کمیٹی قائم کی۔ جس کا مقصد جنگ عظیم ختم ہونے سے پہلے ایٹم بم بنانا تھا۔ کمیٹی نے اپنی رپورٹ میں کہا کہ حقیقتاً ایسا بم بنایا جاسکتا تھا جو کہ اتنا ہلکا ہو کہ ہوائی جہاز کے ذریعہ لے جایا جاسکے۔ لیکن ہلکا ہونے کے باوجود اتنی تباہی بھی برپا کرسکتا تھا۔ جتنا کہ ہزاروں ٹن ٹرائی نائٹروجن یانی۔ این۔ ٹی (T N T) سے پیدا ہوسکے۔ بشرطیکہ اتنے وزن کو ایک بم کی شکل میں رکھنا ممکن ہو۔

گورنمنٹ نے اس فیصلہ کو منظور کرلیا اور نومبر ۱۹۴۱ء میں تحقیقات اور فروغ (research and development) کا کام جنگ کے زمانے میں قائم شدہ ایک خاص شعبے کے سپرد کیا گیا۔ جسے سلامتی وجوہات کی وجہ سے اس کو ڈائرکٹریٹ آف ٹیوب آلوئز (Directo-rate of Tube Alloys) کا نام دیا گیا۔

برطانیہ کے ممتاز نیوکلر سائنسدانوں کی اس رائے نے کہ بم بنانا تقریباً ایک یقینی ممکنات میں ہے سیاست دانوں کو یہ سوچنے پر مجبور کردیا کہ جرمن سائنسداں بھی ایسا تباہ کن ہتھیار بنا سکتے ہیں۔ وہ اچھی طرح واقف تھے کہ جرمن سائنسدانوں نے ہی ایٹم کو توڑا ہے اور جرمن سائنسدانوں نے جنگ کے زمانے میں نہیں کہ فیشن کے متعلق معرکتہ الارا دریافتیں بھی کی تھیں۔ کیا یہ ممکن نہیں کہ وہ جنگ کے دوران کچھ ایسی دیگر اعلیٰ دریافتیں کرلیں جو کہ ایٹم بنانے میں مددگار ثابت ہوں۔

ایک اور وجہ سے بھی خدشہ تھا کہ کہیں جرمنی سب سے پہلے ایٹم بم نہ بنالے۔ کیونکہ یورینیم چند گنی چنی جگہوں پر ہی پایا جاتا تھا۔ جن میں ایک جگہ سلواکیہ میں بھی تھی۔ جس پر جرمنوں نے قبضہ کرلیا تھا۔ اس لئے بہت سے سائنسدانوں کو جو کہ میدان جنگ میں لڑنے کے لئے موزوں نہیں تھے، ان کو ایٹمی تحقیقات میں لگادیا گیا اور روپیہ پانی کی طرح بہایا گیا جبکہ اس کام کی تکمیل کے روپیہ کا اندازہ قطعاً نہ تھا۔ اس کے علاوہ بھی سینکڑوں ہنرمند انجینیر اور دیگر کاریگر جنگ سے ہٹاکر اس اہم تحقیق میں ہاتھ بٹانے کے لئے لگادیئے گئے۔

ایک اور بات قابل غور یہ بھی تھی کہ ایک نہایت اہم شے جسے نیوکلیائی تحقیق میں استعمال کرتے تھے ناروے میں بنتی تھی۔ اس شے کو بھاری پانی (heavy water) کہتے تھے۔ بھاری پانی جو معمولی پانی سے رشتہ رکھتا ہے۔ ایک خاص آلہ میں بنایا جاتا تھا۔ جس سے بھاری پانی قطرہ قطرہ بن کر بڑی سست رفتاری کے ساتھ جمع ہوتا تھا۔ اس کو ناروے کی ناسک ہائیڈرو کمپنی بنائی تھی۔

سنہ ۱۹۴۰ء کے اوائل میں فرانسیسی گورنمنٹ نے اس کمپنی کے ساتھ بھاری پانی خریدنے کے لئے ایک معاہدہ کیا تھا۔ جس کی رو سے تمام جمع شدہ پانی فرانس کو فروخت کردیا گیا لیکن ساتھ ہی یہ شرط بھی رکھی گئی کہ فرانس اس معاہدہ کو حتی الامکان صیغہ راز میں رکھے گا۔ کیونکہ بعد میں جرمن بدلہ لے سکتے ہیں۔ اس طرح سے عملی طور پر دنیا کا تمام بھاری پانی فرانس کو منتقل کردیا گیا۔ جو کہ صحیح وقت پر ہوا۔ کیونکہ بھاری پانی کی منتقلی کے چند ہفتہ بعد ہی جرمنی نے ناروے پر قبضہ کرلیا۔

لیکن جلد ہی بھاری پانی کو فرانس سے منتقل کرنا پڑا۔ جون سنہ ۱۹۴۰ء میں فرانس پر بھی جرمنی کا قبضہ ہوگیا۔ پانی کے بارے میں ہوا یوں کہ خوش قسمتی سے چند سائنس داں جو کہ فرانس میں ممتاز سائنسدانوں میں شمار ہوتے تھے، نکل بھاگنے میں کامیاب ہوگئے اور خفیہ طور پر ایک فرانسیسی بندرگاہ پر پہنچ گئے لیکن اپنے ساتھ وہ بھاری پانی جو کہ مقدار میں تقریباً ۱۶۵ لیٹر یعنی

بارہ گیلن تھا، لانے میں کامیاب ہے۔ بندرگاہ پر ایک برٹش جہاز لنگرانداز تھا۔ وہ جہاز بھاری پانی اور سائنسدانوں کو لے کر روانہ ہو گیا اور بحفاظت برطانیہ پہنچ گیا۔ وہاں سے پانی کو کیمرج کی کیونڈش تجربہ گاہ لے جایا گیا۔ جہاں وہ پانی تحقیقاتی کام کو آگے بڑھانے میں مددگار ثابت ہوا۔

جب جرمنی نے ناروے پر قبضہ کیا تو وہاں نورسک ورکس میں بھاری پانی بنانے والے سائنسدان موجود تھا۔ اس لئے پانی بنتا رہا لیکن ۱۹۴۲-۴۳ء کی سردیوں میں اتحادی لیڈروں نے فیصلہ کیا کہ اس کی پیداوار میں رکاوٹ ڈالی جائے اور اس پر دلیرانہ حملہ کرنے کا پلان بنایا۔ اس منصوبے پر عمل آوری میں ناروے کے رہنے والے ان پناہ گزینوں نے تمام اطلاعات فراہم کیں جو کہ نورسک کارخانے کی صحیح پوزیشن جانتے تھے اور وہاں کام کر چکے تھے۔ انھیں کارخانے کے اہم آلات اور غیر محفوظ حصوں کا اچھی طرح علم تھا۔ اس اطلاع کا اتحادی اور نورویجین فوجیوں نے جو کہ (نورٹ چھوڑ میں تربیت یافتہ تھے) مطالعہ کیا۔ پہلے برطانیہ نے ایک چھاپہ مار پارٹی بھیجی لیکن اس کا حملہ ناکام رہا۔ پھر دوسرا چھاپہ مار دستہ بھیجا گیا۔

اس دوسری چھاپہ مار پارٹی کی قیادت ایک نورویجین آفیسر کر رہا تھا۔ جس کا نام لیفٹننٹ ہاگن (Lieut Haugen) تھا۔ ۹ نورویجین چھاپہ مار ایک اسٹرلنگ بومبر سے چھاپہ مار کے ذریعے فیکٹری کے قریب اترے۔ وہ ایک منجمد دریا کے اوپر سے جرمن حفاظتی دستوں سے اپنے کو چھپاتے ہوئے نورسلک ہائیڈرو ورکس کے اندر گھس گئے۔ کارخانے کے تہخانہ میں لگے اہم آلات کے نیچے انھوں نے دھماکہ خیز اشیاء رکھ دیں اور فیوز کھول دیا۔ دھماکے نے نہ صرف آلے کے بیشتر اہم حصوں کو تباہ کر دیا۔ بلکہ بھاری پانی کے چھ ماہ کے ذخیرے کو بھی ضائع کر دیا۔ غرض یہ کہ کارخانہ اتنی بری طرح تباہ ہوا کہ جرمن پسپائی تک بھی اس کو اپنی پرانی حالت پر نہیں لا سکے۔"

چند مہینوں بعد جب پسپا ہونے ہی والے تھے، اتحادیوں نے فیصلہ کیا کہ کارخانے کا جتنا حصہ جرمن اب تک مرمت کر چکے ہیں، اسے محفوظ رکھنا چاہیئے۔ نوجوان آفیسر ہیون پھر ناروے میں پیراشوٹ کے ذریعہ اترا۔ وہاں اس نے ایک ہزار مقامی فوج تیار کی۔ جس کے لئے ہتھیار ہوائی جہازوں سے گرائے۔ جرمنوں کے ناروے چھوڑنے سے دو دن قبل اس نے کارخانے پر یلغار کی اور وہاں موجود محافظوں نے ہتھیار ڈال دیئے۔ اگرچہ ان کو جرمنوں کی طرف سے کارخانے کو تباہ کرنے کا حکم مل چکا تھا۔

نومبر ۱۹۴۳ء میں ایک اور دلیرانہ مہم سرانجام دی گئی۔ جب ڈینش زمین دوز تحریک Danish underground movement کو علم ہوا کہ نازیوں نے فیصلہ کیا ہے کہ تمام ڈینش یہودیوں کو پکڑ لیا جائے اور نیل بوہر (Professor Neils Bohr) کو گرفتار کرنے کا حکم دے دیا گیا جو کہ کوپن ہیگن یونیورسٹی میں فزکس کا پروفیسر تھا اور ایٹمی توانائی پر کام کرنے والے دنیا کے چند نامور لوگوں میں سے تھا زمین لیڈروں نے بوہر کو گیسٹاپو (Gestapo) کے شکنجے سے آزاد کرنے کے لئے اس کے فرار کی بوٹ کے ذریعہ انتظام کیا۔ وہ سویڈن میں اُترا۔ جہاں کی مقامی پولیس نے جرمنوں کے ایجنٹوں سے اس کی حفاظت کی یقین دہانی کی اور بعد جہاں بھی گیا اس کی کڑی نگرانی کی گئی۔ بالآخر وہ ایک برطانوی جہاز سے بحفاظت برطانیہ پہنچ گیا۔ وہاں اس نے اتحادیوں کی ایٹمی تحقیقات میں مدد دی۔

اتحادی خفیہ اس زمانے میں جرمنی اور مقبوضہ علاقوں سے اطلاعات اکٹھی کر رہی تھی۔ جن میں ان جگہوں کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ جہاں غالباً نیوکلائی ریسرچ کا کام ہو رہا تھا اور ان جگہوں کو اتحادی بمباروں کے ذریعہ تباہ کرنے کا فیصلہ کیا گیا۔

برطانیہ کو اس کا خدشہ تھا کہ جرمنی اس کے بدلے میں جوابی کارروائی کر کے اس کے ایٹمی تحقیقات کے مراکز پر حملہ کرے گا۔ اس لئے سنہ ۱۹۴۲ء میں ریسرچ کے کام کا امریکہ تبادلہ کر دیا گیا۔ جہاں یہ کام تیزی سے کیا گیا۔ تحقیقات کا کام بڑھانے کے لئے ایک زبردست تنظیم کی تخلیق کی گئی۔ جس میں کئی سائنسداں بہت سی تجربہ گاہوں میں کام کر رہے تھے اور اپنی اپنی تحقیقات میں مصروف تھے۔ بہت سے افراد سپرد کردہ کام کے مطابق مختلف چیزیں بنا رہے تھے۔ ان کو ایک دوسرے کی کچھ خبر نہیں تھی۔ یہ سب کام ایک بہت ہی چھوٹی سی کمیٹی کی ہدایت پر چل رہا تھا۔ جس کے صرف ممبران کو ہی اس بات کا علم تھا، کہ یہ کام کیوں ہو رہا ہے۔ کیونکہ انہی کو مستقل طور پر اس بات کا خدشہ تھا کہ کہیں جرمنی ایٹم بم بنانے کی دوڑ میں اس سے سبقت نہ لے جائیں۔

(D-Day) (مغربی اتحادیوں کا نارمنڈی پر حملہ کرنے کا پہلا دن) تک یہ مسئلہ حل نہیں ہو سکا کہ کیا واقعی جرمنوں نے ایٹم بم بنا لیا ہے۔ اس وقت صرف اتحادی لیڈروں میں قیاس آرائیاں ہی تھیں کہ جرمن سائنسدانوں نے نیوکلیائی تحقیق میں کتنی ترقی کی ہے۔ اس کا امکان تھا کہ مقبوضہ علاقوں میں کچھ سراغ مل جائے۔ اس امکان کا جائزہ لینے کے لئے سائنسدانوں کی ایک جماعت نے (D-Day) کے اگلے ہی دن فرانس میں قدم رکھا اور ان کو حکم ہوا کہ وہ فوجیوں کی اگلی صفوں کے پیچھے جا کر یہ معلوم کریں کہ جرمنوں نے ایٹمی تحقیق میں کتنی ترقی کی ہے۔ سائنسدانوں

نے جو طریقہ استعمال کیا اُن میں سے ایک کو اس طرح دکھایا جاسکتا ہے کہ انھوں نے دریا کے پانی پر کام کیا۔ اتحادی سائنسدانوں نے امریکہ میں ایک ممتاز معمار استعمال کیا تھا۔ جسے یورینیم پائیل (uranium pile) کہا جاتا تھا اور اُسے ٹھنڈے پانی سے ٹھنڈا رکھا جاتا تھا۔ یہی وجہ تھی کہ اس کو ایک بڑے دریا کے کنارے بنایا گیا۔ پانی کے پائیل پر گذرنے سے پانی میں تابکاری آجاتی تھی۔

اتحادیوں نے یہ مان کر کہ اگر جرمنوں نے ایٹمی تحقیق پر زیادہ ترقی کی ہے۔ تو انھوں نے یورینیم پائیل ضرور استعمال کیے ہوں گے۔ اس لئے سائنسدانوں کو ہدایت دی گئی کہ وہ تمام سابق جرمن مقبوضات میں اور بذاتِ خود جرمنی کے بڑے دریاؤں سے پانی کے نمونے اکٹھے کریں اور اُن میں سے تابکاری کی جانچ کریں لیکن تجربوں سے معلوم ہوا کہ پانی میں تابکاری نہیں ہے۔ تب انھوں نے یہ نتیجہ نکالا کہ ایٹمی توانائی کی تحقیقات کی دوڑ میں اتحادی جرمنوں سے کافی آگے تھے۔ یا جیسا کہ مسٹر چرچل نے کہا تھا کہ ـــــ "خدا کے فضل وکرم سے برطانوی اور امریکی سائنس نے جرمنی کی کاوشوں کو پیچھے چھوڑ دیا۔

اب یہ بات واضح ہو چکی کہ جرمنوں نے ایٹم بم بنانے میں اتحادیوں سے زیادہ ترقی نہیں کی ہے کیونکہ جرمنوں کی بیشتر ریسرچ صرف ایٹمی توانائی کی صنعت وحرفت ہی میں تھی۔

اس کام میں جرمنی کی کم ترقی کی کئی وجوہات تھیں۔ اس سلسلے میں ڈاکٹر اوٹو ہان کا نام سب سے زیادہ قابلِ ذکر ہے۔ اس سے قبل بھی ذکر کیا جا چکا ہے کہ سنہ ۱۹۳۹ء میں وہ جرمنی کے سب سے مشہور سائنسدانوں میں سے ایک تھا۔ وہ ان چند گنتی کے جرمنوں میں سے تھا جو ایٹمی سائنسدانوں کی قیادت کر کے اپنی نگرانی میں ایٹم بم بنوا سکتا تھا۔ جنگ کے زمانے میں اُس نے ایٹمی توانائی سے بارہ حاصل کرنے کے طریقے معلوم کئے تھے اور ایٹم بم بنانے کے بارے میں بھی سوچا تھا۔

اس نے اپنی کتاب میں جو سنہ ۱۹۵۰ء میں لکھی گئی تھی یہ لکھا کہ ـــــ "اس کے ملک کی باگ ڈور ہٹلر کے ہاتھوں میں تھی۔ جس کے پاس ایٹمی توانائی کا مطلب تمام وقت اپنے ماتحتوں کو اور ساتھیوں کو صرف ایٹمی توانائی کے پُرامن استعمال پر کام کرنے کی ہدایت دی۔"

اُس نے تسلیم کیا کہ آلات کی قلت نے اُن کی تحقیقاتی سرگرمیوں کو محدود کر دیا تھا بالخصوص جنگ کے آخری دنوں میں جبکہ اکثر و بیشتر بمباری نے فیکٹریاں تباہ کر کے تکنیکی کمی پیدا کر دی تھی۔

اتحادیوں نے جرمنی کو شکست دینے کے بعد بھی ایٹم بم بنانے کی کوشش جاری رکھی جولائی ۱۹۴۵ء تک پہلا بم تجربہ کے لئے تیار تھا۔ یہ نہایت خوفناک قسم کا آلہ تھا۔ جس کی طاقت بیس ہزار ٹن ٹی۔ این۔ ٹی۔ سے زیادہ تھی اور اب تک استعمال ہوئے۔ سب سے بڑے بم سے تقریباً دو ہزار گنا زیادہ دھماکہ خیز۔ پہلے بم کے بنانے میں پانچ سو ملین پونڈ خرچ اور تقریباً ۱۲۵۰۰۰ لوگوں نے کسی نہ کسی وقت اس پروجکٹ پر کام کیا۔ بیشتر نے ڈھائی برس تک۔

جرمنی کے ساتھ جنگ مئی میں ہی ختم ہو چکی تھی لیکن جاپان پھر بھی اتحادیوں سے لڑ رہا تھا۔ اتحادیوں کے پاس چونکہ بم تیار تھا۔ اس لئے کسی بھی حکمراں کو اس کا فیصلہ کرنا تھا کہ بم کو استعمال کیا جائے۔ مسٹر چرچل اور صدر ٹرومین پوسٹڈام کانفرنس میں ملے اور اس کو استعمال کرنے کا فیصلہ کیا۔ اس کی اطلاع مارشل اسٹالن کو بھی دیدی کہ ایک " لامحدود طاقت کی دھماکہ خیز شے " جاپان کے خلاف استعمال کی جانیوالی ہے۔

یہ بات طے ہوئی کہ پہلے جاپان گورنمنٹ کو نہ صرف یہ الٹی میٹم دیا جائے کہ وہ ہتھیار ڈال دے بلکہ یہ بھی جتا دیا جائے کہ بلا شرط ہتھیار نہ ڈالنے کی صورت میں اس کا تمام شہر تباہ و برباد کر دیئے جائیں گے اور اتحادیوں نے یہ وارننگ دی۔ اگرچہ جاپانیوں نے مارشل اسٹالن کے ذریعہ گفت و شنید کی لیکن جاپان کے وزیر اعظم نے ان شرائط کو نامنظور کر دیا۔

۱۶ر جولائی کا تجربہ کامیاب رہا لیکن اتحادیوں کے پاس کُل دو ہی ایٹم بم تھے اور زیادہ بنانے کے لئے ایک لمبا عرصہ درکار تھا۔ اس لئے ان بموں کو ہی ایک طویل عرصے تک استعمال کیا جا سکتا تھا۔ چند روز کے بعد قلیل عرصہ میں ان بموں کو بحر الکاہل کے پار کر دیا گیا اور ۶ر اگست ۱۹۴۵ء کو اُن کو گرانے کی پوری تیاری مکمل تھی۔

جاپان کا شہر ہیروشیما سورج کی کرنوں میں نہایا ہوا تھا۔ یہ شہر اس جزیرہ میں واقع تھا۔ جس میں ٹوکیو آباد ہے۔ یہ بہت بڑا بندرگاہ اور فوجی سپلائی کا بڑا ڈپو تھا۔ یہاں جہاز بنانے کے کارخانے، کپڑے کی ملیں اور ہتھیار بنانے کی فیکٹریاں تھیں۔ حملہ بغیر کسی وارننگ کے ہوا۔ جس نے ہر ایک کو حیرت میں ڈال دیا۔ چند ہی منٹ میں ہزاروں، لاکھوں آدمی، عورتیں، بچے هولناک طریقے سے مارے گئے۔ ان میں سے بیشتر دھماکے سے پیدا شدہ حدت سے جل کر ختم ہو گئے اور شہر کا مرکز اس طرح سے نیست و نابود ہو گیا، جیسے اُس پر کسی نے بلڈوزر پھروا دیا ہو۔

اس دن مسٹر ٹرومین نے اپنے ایک نشریہ میں جاپانیوں سے کہا کہ اگر وہ اتحادیوں کی امن

شرائط قبول نہ کریں گے تو وہ اسی طرح کی کئی ہوائی تباہیاں زمین پر دیکھیں گے۔ مسٹر چرچل نے بھی اسی طرح کی تقریر کی۔

لیکن ہتھیار ڈالنے کا کوئی پیغام موصول نہ ہوا اور تین یوم بعد ہی ناگاساکی میں دوسرا بم پھینکا گیا جس کے اثرات اسی طرح تباہ کن ثابت ہوئے۔

ایٹم بم کے گرائے جانے کا منظر

دوسرے حملہ نے جاپان گورنمنٹ کی کمر توڑ دی۔ ناگاساکی میں ہلاکت کا وہی نظارہ تھا جو کہ ہیروشیما میں دیکھا گیا تھا۔ مرنے اور زخمی ہونیوالوں کے بارے میں بالکل صحیح اعداد شمار نہیں ملتے۔ لیکن ٹوکیو ریڈیو کے مطابق ان دو شہروں میں تعداد تقریباً ۲۰۰۰۰۰ تھی۔ (جس میں ۱۰۵۰۰۰ مارے گئے اور باقی زخمی ہوئے) شہنشاہ جنگی کابینہ میں اکثریت کی رائے کے بعد ہی ہتھیار ڈالنے کا فیصلہ دے سکا جس کے لئے وہ ذاتی طور پر کوشاں تھا۔ ۱۰ اگست کو ٹوکیو سے ایک نشریہ میں اعلان کیا گیا کہ جاپانی گورنمنٹ "ایمانداری اور صدق دل کے ساتھ جلد جنگ ختم کرنے کی خواہاں ہے۔ تاکہ بنی نوع انسان کو مزید تباہیوں سے بچایا جا سکے۔ اس لئے جنگ ختم کرنے کا اعلان کرتے ہیں"

اب اس کا اندازہ ہوا کہ اتحادیوں کو جرمن سائنس دانوں کو ایٹمی تحقیقات میں بازی لے جانے کا خدشہ ضرورت سے زیادہ تھا لیکن پھر بھی اتحادیوں نے اپنے دشمنوں سے ڈر کر عقلمندی کا ثبوت دیا کیونکہ جرمنی بلا شبہ ایٹم بم بنانے میں اہلیت رکھتا تھا۔

لیکن یہ سائنٹیفک جوا جرمنی کے ساتھ جنگ کرتے ہیں منافع بخش ثابت نہیں ہوا۔ سائنسدانوں کو ایسے اہم اور جنگ میں کام آنے والے سود مند آلات جیسے راڈار، مقناطیسی کانوں اور آبدوزوں (radar, the detection of magnetic mines and submarines) اور دوسرے آلات پر تحقیقات سے ہٹا کر ایٹمی تحقیقات پر لگا دیا گیا۔ اس کے باوجود جرمنی ایٹم بم بننے سے پہلے ہی شکست کھا گیا۔ یہ حقیقت ہے کہ جاپانی لیڈروں نے پہلے ایٹم بم کو گرانے کے چار دن بعد ہی شکست مان لی لیکن ماہرین کی رائے ہے کہ کسی بھی حالت میں جاپان فوراً ہتھیار ڈال دیتا۔ بم گرانا ضروری تھا یا نہیں یہ بات بحث طلب ہے لیکن ۱۶ اگست ۱۹۴۵ء کے فیصلہ کن دن مسٹر چرچل کے یہ الفاظ بہت سارے لوگوں کے خیالات کی ترجمانی کرتے ہیں۔

"قدرت کے وہ راز جو آدمی سے چھپے ہوئے تھے، ہر آدمی کے دماغ میں ایک سنجیدہ عکس ڈالتے ہیں جو کہ قرین قیاس ہے اور اب ہم سب کو دعا کرنی چاہیے کہ یہ وحشت ناک ذخائر بجائے اس کے کہ تمام کرۂ ارض پر تباہی مچائیں، امن پیدا کرنے کی کوشش کریں۔ تاکہ دنیا کی خوش حالی کا باعث ہوں۔"

20. کچھ ابتدائی بھاپ کے انجن

۔ بھاپ کے ذریعہ چلنے والے انجن کے بنانے میں سترھویں صدی تک برائے نام ترقی ہوئی۔ دراصل ایڈورڈ سمرسٹ (جوکہ ورسٹر کا مارکیوس دوئم تھا) نے اس سلسلے میں زیادہ کام انجام دیا۔

مارکیوس چارلس اوّل کی فوجوں کے ساتھ تھا جس کی بنا پر وہ پارلیمنٹ کے ایک ریزولیشن کے ذریعہ جلاوطن کر دیا گیا۔ اس قرارداد کے مطابق اگر وہ کبھی بھی ملک کی حدود میں نظر آیا تو بغیر کسی رحم و رعایت کے قتل کر دیا جائے گا۔ لیکن اس کے باوجود بھی وہ شاہی جاسوس کی حیثیت سے آیا۔ سنہ ۱۶۵۲ء میں وہ گرفتار ہوا اور جیسا کہ دستور تھا اُسے ٹاور آف لندن میں بغیر مقدمہ چلائے بند کر دیا گیا۔

سپاہی بننے سے پہلے مارکیوس اس زمانے کی سائنس میں دلچسپی رکھتا تھا۔ اس لئے اپنی قید کے درمیان، جس کی مدت ۱۲ سال تھی، بہت سے سائنٹفک مسئلوں پر سوچا۔ ایک دن جیسا کہ روایتی کہانی میں ہے کہ جب وہ اپنا کھانا بنا رہا تھا تو اُس نے دیکھا کہ اُبلتے ہوئے پانی کی بھاپ سے برتن کا ڈھکن اُوپر اُچھل رہا تھا۔ آگے کہانی میں لکھا ہے۔

وہ سوچنے والا انسان ہونے کی حیثیت سے سائنسی کھوج کا دلدادہ تھا۔ اس لئے اُس نے اس کے بارے میں سوچنا شروع کر دیا۔ اس کو خیال آیا کہ بھاپ کی وہ طاقت جو لوہے کے برتن کے ڈھکن کو اُٹھا رہی تھی، بہت سے فائدہ مند مقاصد کے لئے استعمال ہو سکتی ہے۔

جب اُسے رہائی ملی تو اس نے کانوں میں سے نکالنے کے پمپ کے لئے بھاپ کے انجن کو ڈیزائن کیا

لیکن اس کا پورے وثوق کے ساتھ کوئی ثبوت نہیں کہ اُس نے کوئی بھاپ کا انجن بنایا۔ مگر اس نے اس طرح کی مشین کا خاکہ اپنی مشہور کتاب " ایجادات کی ایک صدی " — A Century (of Inventions — میں ضرور دیا ہے۔

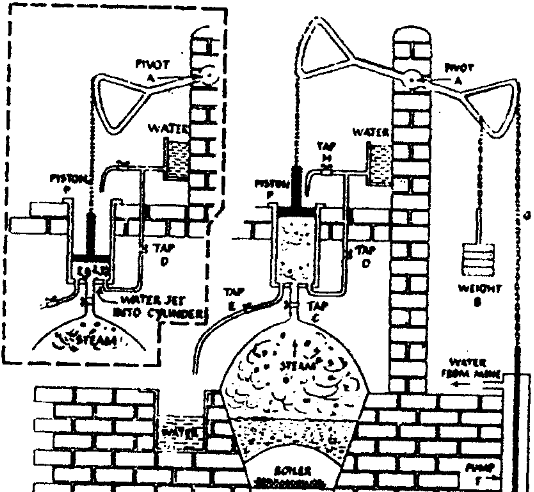
اس سلسلے میں دوسری کہانی ایک ملٹری انجینیئر تھا مس ساورے کے متعلق ہے جو کہ اپنا فالتو وقت میکانیکی تجربات پر صرف کیا کرتا تھا۔ ساورے کارنویل کی کانوں سے پانی نکالنے کا طریقہ سوچ رہا تھا اور اس مقصد کے لئے اس نے بھاپ کے انجن کی ایجاد کی۔

اس پر الزام لگایا جاتا ہے کہ اُس نے بھاپ کے انجن بنانے میں مارکیوس آف ورسٹر کی کتاب میں دیئے گئے پلان کا استعمال کیا اور اس کے مخالف یہ بھی بتاتے ہیں کہ کس طرح اُس نے اس بات کو چھپایا۔

" اس نے مارکیوس آف ورسٹر کی تمام کتابوں کو خرید کر جلا ڈالا۔ یہ ساورے نے اس لئے کیا کہ کیونکہ وہ اس کتاب سے اپنی نقل کو چھپانا چاہتا تھا۔ اس کے بعد اس نے اعلان کیا کہ اُس نے بھاپ کی طاقت کا اتفاقیہ طور پر راز معلوم کر لیا ہے اور مندرجہ ذیل کہانی گھڑی تاکہ لوگوں کو یقین آجائے اور بتایا کہ ایک دن شراب خانے میں اس نے شراب کا ایک جگ پینے کے بعد آگ میں پھینک دیا۔ تھوڑی سی شراب جو جگ کے پیندے میں رہ گئی تھی وہ ابخرات میں تبدیل ہو گئی۔ جس نے فلاسفک میں بھری ہوا کو نکال پھینکا۔ جب ساورے نے آگ کی طرف نظر ڈالی، اور دیکھا کہ فلاسفک بھاپ سے بھرا ہوا ہے۔ اس نے آگ سے اس کو نکال کر ایک ٹھنڈے پانی کے بیسن میں اس طرح ڈالا کہ فلاسک کا منہ نیچے کی طرف تھا۔ فوراً ہی بیسن کا کچھ پانی فلاسک کے اندر پہنچ گیا۔"

ساورے کا فائر انجن جیسا کہ کہا جاتا ہے فلاسفک اور پانی کے پیالے کے اصول سے ملتا جلتا ہے یہ ایک بڑے گولے پر مشتمل تھا جو ایک لمبے پائپ سے جڑا تھا۔ یہ پائپ کان کے پیندے پر موجود پانی تک لمبائی میں پہونچتا تھا۔ گولے کو پہلے بھاپ سے بھر لیتے تھے۔ گولے کی سطح پر ٹھنڈا کر کے بھاپ رقیق میں کثیف ہو جاتی تھی۔ جس کی وجہ سے گولے میں جزوی طور پر خلاء پیدا ہو جاتا تھا۔ نتیجتاً پانی کو فوراً پائپ کے ذریعہ اوپر چڑھ کر گولے میں بھر جاتا تھا۔ اس کے بعد پانی کو باہر پھینک دیا جاتا تھا۔ گولے کو بھاپ سے بھرنا، بھاپ کو کثیف کرنا اور گولے کو پانی سے خالی کرنا۔ یہ عمل کئی بار ضرورت کے مطابق دہرائے جاتے تھے۔

ساورے کی دریافت فلاسک والے حادثہ کا نتیجہ رہی ہو یا نہیں لیکن اس بات سے انکار نہیں کیا جا سکتا کہ مارکیوس نے بھاپ کے انجن بنانے کے سلسلے میں جو تفصیلات لکھی تھیں، وہ اتنی نامکمل و ناکافی تھیں کہ اس سے انجن بن پاتا۔ بہرصورت تھامس نیوکومین (Thomas Newcomen) کے ذریعہ تیار شدہ بہترین ڈیزائن کے انجن نے ساورے کی انجن کی جگہ لے لی تھی۔ تھامس نیوکومین، ڈارٹ ماؤتھ کا ایک لوہار تھا۔ ڈارٹ ماؤتھ میں ایک قصہ مشہور ہے جو کہ مارکیوس والے واقعہ سے مطابقت رکھتا ہے۔ اس کے مطابق ایک دن نیوکومین آگ کے قریب بیٹھا ہوا تھا۔ اس نے دیکھا کہ کیتلی میں اُبلتے پانی سے ڈھکن بار بار کھل جاتا ہے۔ اس سے اس کو یقین ہو گیا کہ نکلتی ہوئی بھاپ میں طاقت ہوتی ہے۔ جسے اُس نے اپنے مشہور انجن کے ڈیزائن میں استعمال کیا۔



نیوکومن کا انجن

انجن کی ایک لمبی چھڑ ایک دھرے A پر متوازی تھی اور ایک وزن B ایک سرے پر لٹکا ہوا تھا۔ جس سے چھڑ نیچے اوپر 'سی سو' جھولے کی طرح آ جا سکتی تھی۔ ایک زنجیر ایک دوسرے پسٹن P سے بندھی ہوئی تھی۔ اس طرح جب چھڑ اوپر اٹھتی تھی تو یہ سلنڈر کے اوپر رکھے پسٹن کو اٹھا دیتی تھی۔ ایک لڑکے کی مستقل ڈیوٹی تھی کہ وہ پانی کے نل کو کھولتا اور بند کرتا رہے۔ جیسے ہی پسٹن سلنڈر کے اوپری سرے پر پہنچتا وہ نل (C) کو کھول دیتا تھا۔ جس سے سلنڈر میں بھاپ داخل ہو کر اسے بھر دیتی۔ اب نل کو بند کر دیا جاتا اور نل (D) کو کھول دیا جاتا جس سے ٹھنڈے پانی کا جیٹ داخل ہو جاتا تھا اور اس کی وجہ سے بھاپ کی تکثیف ہو جاتی اور سلنڈر میں جزوی خلاء قائم ہو جاتا۔ اب پسٹن کے اوپر باہری سطح پر ہوا کا دباؤ اتنا ہو جاتا کہ پسٹن سلنڈر کے پیندے تک چلا جائے۔ نل "E" سے اب ٹھنڈا پانی نکل آتا۔ اب اس عمل کو دہرایا جا سکتا تھا۔

خاکے سے ظاہر ہے کہ زنجیر "G" سے چھڑ اوپر اور نیچے اٹھتی ہے جس سے پمپ 'F' چلتا ہے۔ نیوکومن کی بنائی ہوئی پہلی مشین اوپر دی ہوئی مشین سے قدرے مختلف تھی۔ کیونکہ بھاپ (D) سے پانی کے جیٹ کے ذریعہ نہیں ٹھنڈی ہوتی تھی۔ بلکہ نل 'H' سے ٹھنڈے پانی کو سلنڈر کے اوپری سرے کے اندر پسٹن اوپر ڈالنے پر ایک دن اسے بہت تعجب ہوا۔ جب انجن بہت تیزی سے چلنے لگا اور ایک وقت میں کئی اسٹروک دینے لگا۔ جبکہ پہلے ایک ہی اسٹروک دیتا تھا۔ تحقیقات پر معلوم ہوا کہ پسٹن میں سوراخ ہو گیا تھا۔ جس سے رس کر پانی سلنڈر کے نچلے حصہ میں آ رہا ہے اور بھاپ کو کثیف کر رہا ہے۔ جب یہ واقعہ پیش آیا تو اس کے بارے میں ایک سوانح نگار نے اس طرح لکھا:-

"کیوں نہ بھاپ کو سلنڈر میں براہ راست ٹھنڈے پانی سے تکثیف کیا جائے۔ بجائے اس کے کہ باہر سے اسے ٹھنڈا کیا جاتے اور پھر اس خیال کو عملی جامہ پہنایا جو کہ اسے اتفاقی طور پر مشین میں نظر آیا۔ اس نے ٹیوب (D) کو لگایا اور اس میں روز ہیڈ (rose head) فٹ کیا تاکہ سلنڈر میں ہر بار پسٹن کے نیچے پہونچنے سے پہلے ایک ٹھنڈے پانی کی پھوار ڈالی جا سکے۔ بھاپ کے تقریباً ایک دم کثیف ہوتے ہی نیچے کے اسٹروک "اپ اسٹراک (upstroke) میں تبدیل ہونے لگے۔

اس نئے انجن کا استعمال تقریباً ۱۸۱۵ء سے بہت سال تک چلتا رہا۔ اس کو ایک لڑکے ہمفری پوٹر نے کیا۔ جو کہ نل کو مناسب اوقات میں بند کرنے اور کھولنے پر معمور تھا۔ یہ کہا جاتا ہے کہ یہ لڑکا یا تو اس بوریت کے کام سے اُکتا گیا یا انجن کے کمرے کے فرش پر گولیاں کھیلنے کا ارادہ کیا۔ فرش اس کام کے لئے نہایت مناسب جگہ تھی۔ دوسرے لڑکے آکر اس کا مضحکہ اُڑاتے اور گولیاں کھیلتے جبکہ وہ کام کرتا رہتا۔ اس وقت تک کہ وہ اس قابل نہ رہتا کہ کھڑا رہ سکے۔ ایک دن کا واقعہ ہے کہ اس کا ماسٹر انجن روم میں داخل ہوا اور نوجوان ہمفری کو گولیوں سے کھیلتے ہوئے پایا۔ ہمیں بتایا گیا کہ :

" اُس نے سب سے پہلے جو کام کیا' وہ یہ تھا کہ ہمفری کو سزا دی اور تب ہی اُس نے مشاہدہ کیا کہ اگرچہ پمپ کے انجن پر کوئی آدمی موجود نہیں تھا۔ پھر بھی انجن صحیح طور پر اپنا کام کر رہا تھا۔ اُس نے نظر ڈالی تو معلوم ہوا کہ بالکل لڑکے نے مناسب لمبائیوں کی ڈوریاں اور چھڑیاں نلوں سے باندھ رکھی تھیں۔ جب سے نل صحیح وقت پر چھڑکے اُٹھنے اور گرنے سے بند اور کھل رہے تھے۔"

اس کے آقا ہنری بائیٹن کو ایک دم اس لڑکے کے دانشمندانہ خیال کی اہمیت کا اندازہ ہوا' اور جلد ہی اُس نے ڈوریوں اور کھمبیوں کی جگہ دھاتی چھڑ اور تاروں کا استعمال کیا۔ اس طرح بھاپ کا انجن ایک لڑکے کی دماغی اُپج' جس کا اظہار اس کے گولیاں کھیلنے کی خواہش کی وجہ سے ہوا' خود بخود کام کرنے والی مشین (آٹو میٹک) کی شکل میں وجود میں آیا اور اس پر موجود آدمی کو اب فائر مین یا اسٹوکر کا کام سرانجام کرنا تھا۔

وہ شخص جس نے اس واقعہ کو بیان کیا ہنری بائیٹن کا شناسا تھا اور اس سے یہ سب اطلاع ملی' لیکن اس کی تصدیق نہیں ہو سکی۔

نیو کومن کا انجن کافی مقبول ہوا لیکن یہ تو ایک سُست رفتار انجن تھا اور اس کے علاوہ اس میں ایندھن کی بھی بربادی تھی۔ کیونکہ سلنڈر کو بار بار ٹھنڈا کیا جاتا ہے تاکہ بھاپ کی تکثیف کی جا سکے۔ ۱۷۶۳ء میں جیمس واٹ (جو کہ گلاسگو یونیورسٹی میں آلے بنانے کا کام کرتا تھا) کو نیو کومن کے ماڈل پر مبنی ایک انجن کے مرمت کرنے کا کام ملا۔ اُس نے ہوشیاری سے اس کا مطالعہ کیا۔ کافی عرصہ تک وہ انجن کو بہتر بنانے کے طریقے سوچتا رہا لیکن کوئی طریقہ سمجھ میں نہیں آیا۔ یہاں تک کہ شروع میں اُس کے ذہن میں ...... اُس کے دماغ میں آیا۔

" میں یوم سبت (شنبہ) کی ایک سہ پہر چہل قدمی کے لئے نکلا اور گرین گیٹ سے داخل ہو کر پرانے واشنگ ہاؤس سے گزرا۔ اس وقت میں انجن کے بارے میں ہی سوچ رہا تھا۔ ابھی چرواہے کے مکان تک ہی گیا تھا کہ اچانک میرے دماغ میں ایک خیال بجلی کی سی سُرعت کے ساتھ گزرا۔ اور گولف ہاؤس تک نہیں پہنچ پایا تھا کہ دماغ نے اس چیز کی ترتیب اپنے اندر مکمل کر لی۔

وہ دوسرے دن صبح جلد اُٹھا اور نئے منصوبے پر کام کرنا شروع کر دیا۔ ایک سہل سی اصلاح تھی، جس میں سلنڈر سے ایک دوسرا برتن جوڑ دیا گیا۔ جس میں بھاپ تکثیف ہوتی تھی۔ اس طرح سلنڈر کو ٹھنڈا کرنے کی ضرورت نہیں تھی۔ آلۂ تکثیف (condenser) کے استعمال سے انجن کی کارکردگی میں اضافہ ہوا اور جس کے نتیجہ میں ایندھن کی کافی بچت ہوئی۔ جیمس واٹ اور اُس کی کیتلی کی روایتی کہانی بہت اچھی طرح سے معلوم ہے۔ اس کہانی کو مندرجہ بالا واقعہ کے تقریباً پچاس سال بعد بیان کیا گیا۔ اس کہانی کے مطابق نوجوان جیمس اپنی آنٹی مس میورہائیڈ کے ساتھ ایک شام کو چائے کی میز پر بیٹھا تھا کہ اس کی ممی نے کہا۔

" جیمس واٹ! میں نے آج تک تمہارے برابر سُست لڑکا نہیں دیکھا۔ یا تو کتاب پڑھا کرو یا پھر کسی کام میں اپنے آپ کو معروف رکھا کرو۔ پچھلے ایک گھنٹہ میں تم نے ایک لفظ بھی نہیں بولا۔ بلکہ کیتلی کا ڈھکن اُٹھاتے رہو اور رکھ دیتے رہو۔ کبھی کپ پکڑتے ہو اور کبھی چاندی کا چمچہ بھاپ پر رکھ دیتے ہو کہ یہ کس طرح برتن سے اُٹھتا ہے اور یہ گنتے ہو کہ کتنے گرم پانی کے قطرے گرے۔ تمہیں شرم آنی چاہیے کہ تم اپنا وقت اس طرح ضائع کر رہے ہو۔"

اس کہانی کی ایک اور روایت ہے جس کے مطابق اس نے ٹونٹی کے سرے کو بند کر دیا تاکہ بھاپ بھاگ نہ جائے اور دیکھا کہ اسٹیم نے ڈھکن کو اوپر اُٹھا دیا۔ یہ بات قابلِ ذکر ہے کہ کیتلی کے ڈھکن اور بھاپ کی طاقت کو جیمس واٹ نیو کومین اور مارکیوس آف وارسٹر سے منسوب کیا جاتا ہے۔

جیمس واٹ کا انجن پہلے انجن کی نہایت ترقی یافتہ شکل تھی۔ وہ ایک صنعت کار بولٹن (Boulton) کے ساتھ ساجھے دار ہو گیا اور انھوں نے بھاپ کے انجن بنانے کا

ایک بڑا کارخانہ قائم کر لیا۔ دونوں کا نام چاروں طرف مشہور ہوگیا اور بولٹن کو دربار میں حاضر ہونے کی دعوت دی گئی۔ وہاں جارج سوئم نے پُر وقار لہجے میں پوچھا کہ اس نے کیا کیا کام انجام دیئے۔ بولٹن نے جواب دیا۔ یور مجسٹی! میں ایسی چیز بنا رہا ہوں کہ جو بادشاہوں کی پسندیدہ رہی ہے۔ وہ چیز کیا ہے؟' بادشاہ نے پوچھا! یور مجسٹی (پاور) بولٹن نے جواب دیا۔

بولٹن درحقیقت اس قوت کی طرف اشارہ کر رہا تھا' جس کو اسٹیم انجن کی ایجاد سے پہلے جس کام کے لئے گھوڑے استعمال کئے جاتے تھے' ایسا معلوم ہوتا ہے کہ بولٹن کے ساجھے دار کے خیال میں ایجاد کردہ انجن کی کارکردگی کو اتنے کام کے لئے گھوڑوں کی تعداد سے موازنہ کر سکتے ہیں۔

سب سے پہلے اُس نے لندن کی شراب بنانے والی ایک فرم سے تجربہ کے لئے کچھ بھاری وزن کھینچنے کے لئے گھوڑوں کو استعمال کرنے کی اجازت حاصل کی۔ سو پونڈ وزن کو ایک لمبی رسی سے باندھ دیا گیا اور پھر اس کو گہرے کنوئیں کے پیندے میں رکھ دیا گیا اور رسی کا آزاد سرا گھری سے ہوتا ہوا نکال دیا گیا۔ اس آزاد سرے کو گھوڑے سے باندھ دیا گیا۔ جیمس واٹ نے اندازہ لگایا کہ زمین پر اس وزن کو نکالنے کے لئے گھوڑے کو اوسطاً ڈھائی میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلنا پڑے گا۔ اسی طرح سو پونڈ وزن کو اٹھانے کے لئے ۲۲۵ فٹ فی منٹ کی رفتار سے گھوڑے کو چلنا پڑا۔

اس طرح ۲۲۰ فٹ کی اونچائی سے گھوڑے نے ۱۰۰ پونڈ وزن ایک منٹ میں اُٹھایا۔ حساب کے مطابق یہ ایک پونڈ وزن کو ۲۲۰۰۰ فٹ کی اونچائی تک اُٹھانے کے برابر ہوا۔ اس تجربہ سے پتہ چلا کہ اس طرح ایک گھوڑے سے جو کہ واٹ نے استعمال کیا ۲۲۰۰۰ فٹ پونڈ کام ایک منٹ میں ہوا۔ اسے یہ معلوم تھا کہ گھوڑا براہِ راست وزن نہیں کھینچ رہا ہے اور گھری کی رگڑ کچھ رکاوٹ ڈال رہی ہے۔ وہ اس سے بھی اچھی طرح واقف تھا کہ وہ گھوڑے جو استعمال میں تھے' دوسرے گھوڑوں سے کمزور ہو سکتے تھے۔ اس لئے حفاظتی اقدام کے طور پر اُس نے اس نتیجہ کو پچاس فیصدی بڑھا کر رکھنے کا فیصلہ کیا اور انہیں ۳۳۰۰۰ اسی طبعیٔ دماں کی حیثیت سے ہم جانتے ہیں کہ ایک پاور ہاؤس میں ۳۳۰۰۰ ہزار پونڈ ہوئے۔ جب جیمس واٹ خریدنے والے کو انجن کی ہارس پاور کے بارے میں تفصیلات بتائیں' تو گاہک کو پتہ چلا کہ انجن کی ایک ہارس پاور کا مطلب ۳۳۰۰۰ پونڈ وزن کو ایک منٹ میں ایک فٹ اُٹھانے کے لئے برابر ہے۔ اس طرح گاہک انجن کی کارکردگی کا اندازہ گھوڑے کے برابر کام کرنے سے موازنہ کر کے ہی کر سکتا ہے۔

21. سڑک پر

انیسویں صدی کے خاتمے سے پہلے موجدوں جیسے ساورے، نیوکومن اور جیمس واٹ نے ایسے بھاپ کے انجن بنا ڈالے جو کہ کانوں سے پانی نکالنے کے لئے گھوڑوں کی بجائے استعمال ہو سکیں۔ دوسرے موجدوں کا دھیان ان بھاپ کے انجنوں کی طرف گیا جو کہ گاڑیوں یا سواریوں کے ڈبوں کو سڑک پر گھوڑے کی جگہ کھینچ سکیں۔

بھاپ کے انجن کے ابتدائی موجدوں میں سب سے پہلے ایک فرانسیسی جوزف کگنوٹ (Joseph Cugnot) کا نام لیا جا سکتا ہے۔ وہ ایک ملٹری انجینئر تھا۔ جس نے ۱۷۶۹ء میں بھاپ کے انجن کا چھوٹا سا ماڈل بنایا اور بعد میں پورے سائز کا ایک انجن بنایا۔ جو کہ سڑک پر بغیر پٹڑی کے چل سکتا تھا۔ پورے سائز کے اس انجن کے تین پہیے تھے۔ ایک سامنے اور دو پیچھے اور یہ دو سلنڈر کے انجن سے فٹ تھا جو کہ سامنے والے پہیے پر کام کرتا تھا۔ بائلر میں اتنی بھاپ بنتی تھی جو کہ صرف چوتھائی گھنٹے کے لئے کافی ہوتی تھی۔ اس کے بعد مشین کو روکنا پڑتا تھا جب تک کہ اور بھاپ پیدا نہ ہو۔

وزارت جنگ کی طرف سے اس کی جانچ کا حکم ہوا تاکہ انجن کو توپ کھینچنے کے لیے گھوڑے کی جگہ استعمال کیا جا سکے۔

ایک دن جانچ کے لئے انجن کو پیرس کی ایک سڑک پر لے جایا گیا۔ جہاں یہ دس میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلا، انجن اس وقت تک اچھی طرح چلا، جب تک کہ ایک موڑ نہیں آیا اور وہاں پر ایک زوردار آواز کے ساتھ ٹکرا کر یہ اُلٹا ہو گیا۔ اس سے انجن کو نقصان ہوا اور ایک دیوار کے

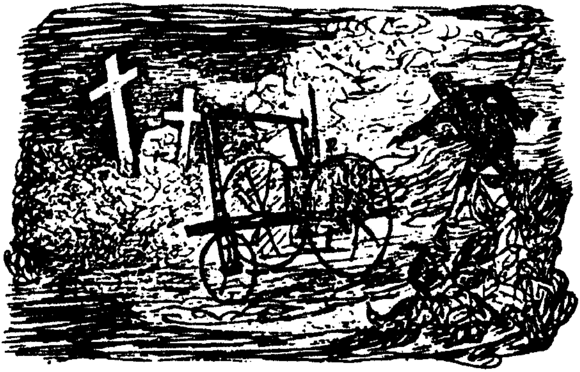
مطابق کچھ لوگ زخمی ہوئے جن میں کچھ ملٹری کے آدمی بھی تھے جو کہ انجن کی آزمائش دیکھنے آئے تھے۔
آزمائش کو روک دیا گیا اور کگنوٹ اس خطرناک چیز کو پھر استعمال نہ کر سکا۔ وہ کہا جاتا ہے کہ کگنوٹ کو بھی اسی انجن کے ساتھ قید کر دیا گیا ۔ تاہم انجن کو ضائع نہیں کیا گیا۔ ایک مصنف کے مطابق نپولین نے اس میں کافی دلچسپی دکھلائی۔ وہ اس طرح کی کسی بھی چیز کو فوج میں استعمال کرنا چاہتا تھا۔ سنہ ۱۸۰۱ء میں اس نے کگنوٹ کے انجن کی ایک بار پھر آزمائش کرانے کا فیصلہ کیا لیکن قبل اس کے کہ وہ ایسا کرتا نپولین نیل فتح کرنے کے لئے روانہ ہو گیا۔ پہلے انجن کی جائے آرام ' ایک موزوں جگہ تھی۔ کیونکہ اسے ایک میوزیم میں رکھا گیا تھا جس کی تعمیر اس جگہ پہ ہوئی تھی جہاں پہلی آزمائش نے حادثہ کی شکل اختیار کی تھی۔

سڑک کے اوپر چلنے والے انجن بنانے کی ایک زیادہ کامیاب کوشش ایک اسکوٹ نوجوان ولیم مرڈوک نے کی تھی۔ جو کارنیوال میں کانوں میں استعمال ہونے والے ساکت بھاپ کے انجن بنانیوالی مشہور فرم بالٹن اور واٹ ـــــ کا ہائشی انجینئر تھا۔ مرڈوک کو اس فرم کو بناتے ہوتے بھاپ کے انجنوں کا اچھی طرح علم تھا۔ اس نے فیصلہ کیا کہ وہ انجن کا چھوٹا سا ماڈل بنائے گا۔ جو کہ اپنی قوت سے سڑک پر چلے گا۔ اس نے اسے سنہ ۱۷۸۴ء میں مکمل کیا۔

یہ تقریباً ۱۹ انچ لمبا اور ۱۴ انچ اونچا تھا۔ جس کے سامنے ایک پہیہ اور پیچھے دو پہیے تھے۔ تانبہ کا بائلر ایک اسپرٹ لیمپ سے گرم ہوتا تھا۔ سلنڈر تین چوتھائی انچ قطر کا تھا اور دو انچ کا اسٹروک تھا انجن بھاپ کے دباؤ والی قوت پر چلتا تھا جو کہ سلنڈر میں ' کام کرنے کے بعد ہوا میں چھوڑ دی جاتی تھی۔
سب سے پہلے ماڈل کی جانچ اس نے گھر کے اندر ہی کی اور دیکھا کہ ریڈ رتھ میں واقع اس کی رہائش گاہ کے صحن میں اس کا انجن ایک چھوٹی ماڈل ویگن کو کھینچ کر چل سکتا ہے۔ اس کے بعد اس نے پوری چاندنی کی رات چکنی سطح پر چلانے کا فیصلہ کیا۔ ایف تریویتھک (F. Trevithick) نے اس کے چلنے کا بیان اس طرح کیا ہے،

" مرڈوک نے رات میں خفیہ طور پر ایک بھاپ کا ماڈل انجن بنایا ' جو کہ سڑک پر چل سکے۔ یہ ماڈل اتنا چھوٹا تھا کہ شاید ہی کوئی ڈرائیور اس میں بیٹھ کر چلا سکتا۔ اپنے سائز کا خیال نہ کرتے ہوئے اس مختصر سے انجن نے ایک موقع پر اپنے موجد کو دوڑا لیا۔ ایک رات ریڈ رتھ کارنوال کی کانوں میں اپنی ڈیوٹی ختم کر لینے پر انجن کی قوت کی جانچ کرنے کا ارادہ کیا ' کیونکہ اس زمانے میں پٹریاں نامعلوم تھیں۔ اس لئے وہ انجن کو گرجا گھر کی طرف لے کر چلا جو

کہ شہر سے ایک میل دور تھا۔ راستہ تنگ تھا لیکن روش باغات کی طرح سیدھا تھا۔ رات اندھیری تھی۔ بائلر کے نیچے والے لیمپ کو جلایا تو انجن چل پڑا اور موجد اس کے پیچھے دوڑنے لگا۔ تھوڑی دیر بعد اس نے دُور سے مدد کی آوازیں سنیں۔ اتنے اندھیرے میں کسی چیز کو دیکھنا تو مشکل تھا لیکن یہ پتہ اس کو جلد ہی ہو گیا کہ یہ آوازیں غریب پادری کی تھیں۔ جو کہ کسی کام سے شہر جا رہا تھا۔"



مرڈوک اپنے انجن کے پیچھے بھاگتے ہوئے۔

"پادری نے کوئی چیز اندھیرے میں تیز رفتاری کے ساتھ اپنی طرف آتی دیکھی، جس میں سے آگ کے شعلے نکل رہے تھے۔ سی سی کی آوازیں بھی نکل رہی تھی اور اس کی طرف تھوک رہی تھی۔ پادری کو کسی خبیث روح کا یقین ہو گیا اور وہ مدد کے لئے چلاّ پڑا۔

مرڈوک جائے وقوع پر جلد ہی پہنچ گیا اور پادری کو تسلی دے کر سمجھانے لگا کہ دوڑتی ہوئی چیز کی اصلیت کیا ہے اور پادری کی بدحواسی ختم کر کے اپنے ماڈل کی طرف دوڑا قبل اس کے کہ اور کوئی اس سے نہ ڈر جائے۔"

مرڈوک کے تجربات کی اطلاعات جیمس واٹ کو ملی اور اس نے اسے فکرمند کر دیا کہ مرڈوک کا ماڈل اپنے پر زیادہ وقت صرف کرنے سے اس کے کام پر اثر پڑے گا۔ اس لئے اُس نے بالٹن کو

اُکسایا کہ وہ مرڈوک سے اپنے تجربات ترک کرنے کو کہے۔ وہ بالکل صحیح وقت پر پہنچا، کیونکہ مرڈوک اُسی وقت اپنے انجن بنانے کی ایجاد کو پیٹنٹ کرانے لندن جا رہا تھا۔ بالٹن نے ملاقات کر کے اس کو اس کے لئے آمادہ کر لیا کہ وہ کارنویل واپس آ جائے۔

گھر پہنچ کر مرڈوک اپنے ماڈل انجن کو کھونٹے لگا، اور اس خیال سے بے حد افسردہ ہوا کہ اس انجن کو چلانے کا یہ آخری موقعہ ہے۔ اس کو ہمیشہ کے لئے رکھ دینے سے پہلے اُس نے بالٹن کو دکھایا کہ انجن کر چھے آتش گردنی اور چھنٹے کو کھینچ لیتا ہے۔

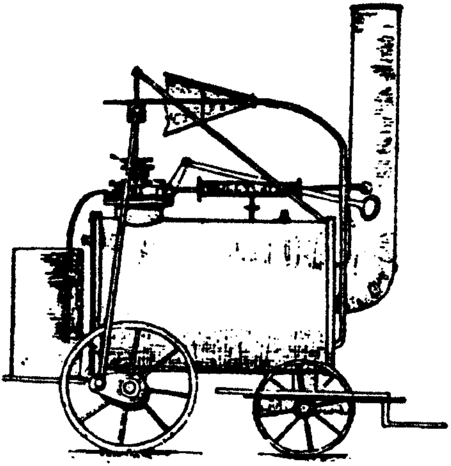
مرڈوک کے بناتے ہوئے دو تین مختلف ماڈلوں کے انجنوں میں سے ایک ماڈل اُس کے خاندان کے پاس تقریباً سو سال محفوظ رہا۔ بعد میں اس کو ایک میوزیم نے خرید لیا۔

اسی زمانے میں مرڈوک کے گاؤں سے قریبی فاصلے پر دوسرے گاؤں میں ایک انجینیئر رہتا تھا، جس کا نام کیپٹن رڑیوتھک (Captain Richard Trevithick) تھا۔ وہ بھی کانوں میں ملازم تھا اور ایک ایجاد دہندہ دماغ کا مالک تھا۔ اُس نے بھی ایک انجن ڈیزائن کیا۔ جس میں زیادہ دباؤ کی بھاپ پسٹن کو سلنڈر میں لے جانے کے لئے استعمال ہوتی تھی۔ اس کے بعد بھاپ کو ہوا میں چھوڑ دیا جاتا تھا۔ جس سے بھاپ نکلنے کی ایک آواز نکلتی تھی۔ اس آواز کی وجہ سے ہی مقامی لوگ انجن کو پفر (puffer) کہتے تھے اور یہ نام کم از کم سو سال تک بھاپ کے انجن کے لئے استعمال ہوتا رہا۔

اس نے سڑک پر چلنے والا پہلا انجن مقامی لوہے کی دوکان میں بنایا۔ اس میں ایک سلنڈر، ستوو، بائلر اور چمنی تھے اور چھ آدمیوں کے بیٹھنے کی جگہ تھی۔ یہ انجن ۱۸۰۱ء کے کرسمس کے تہوار سے قبل آزمائش کے لئے تیار تھا۔

۱۸۵۸ء میں بڈھے اسٹیفن ویلیم نے اس دن کے واقعے کو اس طرح یاد دلایا:

"میں کیپٹن ڈک ٹریویتھک سے بہت اچھی طرح واقف تھا۔ وہ اور میں ایک ہی سال پیدا ہوئے تھے۔ میں پیشے کے لحاظ سے پیپے ساز تھا اور جس زمانے میں کیپٹن ڈک اپنا پہلا بھاپ کا انجن بنا رہا تھا تو میں جان ٹایک (John Tyack) لوہار کی دوکان پر جایا کرتا تھا۔ یہ دوکان یہاں سے بہت قریب ہی وائیتھ (Weith) میں تھی۔ اس دکان میں انجن بنایا جا رہا تھا۔ انجن کے تمام حصوں کو ایک دوسرے میں فٹ کرنے میں کافی مشکلات کا سامنا کرنا پڑ رہا تھا۔



ٹریوِیتھک کا انجن

"سنہ ۱۸۰۱ء میں کرسمس سے قبل شام کے وقت کیپٹن ڈک نے سڑک پر دوکان کے باہر دائیں ہاتھ میں اپنا انجن لاکر کھڑا کیا۔ تب ہمیں معلوم ہوا کہ کیپٹن اس سے بھاپ نکالنے والا ہے تو ہم کئی لوگ تقریباً سات آٹھ اس میں بیٹھنے کے لئے لپکے دائیں ہاتھ سے کومبرن بیکن (Camborne Beacon) تک پہاڑی جیسی چیز چڑھائی تھی۔ انجن چڑیا کی طرح اوپر گیا۔ تقریباً اتنی تیزی سے چوتھائی میل جانے کے بعد سڑک خراب اور ٹوٹی پھوٹی تھی۔ جہاں انجن اتنی تیزی سے نہیں جا سکا اس وقت بارش بھی ہو رہی تھی اور ہم ایک دوسرے سے چپکے بیٹھے تھے۔ میں اس میں سے کود گیا۔ انجن کافی تیز چل رہا تھا۔ اس سے تیز کہ جتنا میں پیدل چل رہا تھا۔ جب انجن تقریباً آدھے یا چوتھائی میل گیا ہوگا کہ انھوں نے اسے واپس لوٹا لیا اور دوکان پر واپس پہنچ گئے۔"

ایک اور آدمی نے اس واقعہ کو اس طرح بیان کیا۔

"ٹریویتھک نے لوگوں سے کہا کہ وہ کود کر بیٹھ جائیں تاکہ انجن پر زور لد جائے۔

جلد ہی انجن آدمیوں سے بھر گیا اور اس سے انجن کی رفتار پر کوئی اثر نہیں پڑا۔ جب تک کہ اس میں بھاپ باقی تھی۔ دھوکنی بردار جو انجن کے ساتھ چل رہے تھے۔ آگ کو دہکا رہے تھے۔ انجن کو کیپٹن ڈِک کا "پفر" کہا گیا کیونکہ انجن کے ہر اسٹروک پر دھواں اور بھاپ چمنی سے نکل رہا تھا۔

اس سے پہلے سفر کے لئے ٹریوِیتھک نے ایک مشکل سڑک چنی اس سڑک کا ڈھلان (گریڈینٹ) پندرہ میں ایک تھا۔ اس کی سطح اوبڑ کھابڑ اور پتھریلی تھی۔ اس سڑک پر گھوڑا گاڑیاں اونچائی کی طرف بہت آہستہ رفتار سے ہی چل سکتی تھی۔

دوسرے دن ٹریوِیتھک نے انجن کو تھوڑی دور ہی تک چلایا اور جب وہ اپنے دوست کیپٹن اینڈریو ویون کے گھر کے سامنے سے گزرا تو مکان کی بوڑھی عورت اس کو دیکھ کر حیرت میں پڑ گئی اور چلائی۔

"یا اللہ! مسٹر ویوین اب کیا ہوگا۔ میں اس عجیب و غریب چیز کی مثال اور کسی شے سے نہیں دے سکتی، سوائے ایک چلتے پھرتے دھواں اڑاتے ہوئے چنگ شیطان سے۔"

۲۸ دسمبر ۱۸۰۱ء کو انجن نے اپنا آخری سفر شروع کیا۔ ٹریوِیتھک، کیپٹن ویوین اور دوسرے لوگ انجن پر سوار تھے۔ یہ اس مقام تک بہت اچھی طرح آئے جہاں پانی کا ایک تالاب تھا اور اس کو پار کرنے کے لیے انجن پیچھے ہٹا اور ایسا کرتے وقت ڈرائیور کے ہاتھ میں اسٹرنگ وہیل آگیا اور انجن الٹ گیا۔ اس وقت تک انجن پہاڑی چڑھاؤ پر ۳یا۴ سو گز اوپر جا چکا تھا۔

قریب میں ایک پبلک ہاؤس تھا۔ گاڑی کو اس کے سائے میں رکھا گیا۔ انتظار کئے بغیر کہ پبلک ہاؤس میں بیٹھ کر ہو، انجن کے سب ہی سوار لوگوں نے بھنی ہوئی ہنس اور بطخ، اور مشروبات سے دل بہلایا اور انجن کے بارے میں قطعی بھول گئے۔ آگ جلتی رہی اور جلد ہی اس میں پانی ابل گیا اور لوہا گرم ہوگیا۔ پھر اس سے جو آگ لگی تو نہ انجن ہی باقی رہا اور نہ ہی مکان۔ ایک اور کہاوت کے مطابق یہ حرکت اس وقت ہوئی جب کہ ڈرائیور ہوٹل کے اندر موجود تھا اور اس کے ذمہ دار گھوڑا گاڑیوں کے ڈرائیور تھے جنھیں ڈر تھا کہ اگر یہ انجن کامیاب ہوگیا تو ان کی روزی چھن جائے گی۔

ٹریوِیتھک اور اس کے ساتھیوں نے پھر کام شروع کیا اور ایک دوسرا انجن بنالیا اور ۱۸۰۲ء میں ایک پیٹنٹ بھاپ کے ذریعہ چلنے والی گاڑی کے لئے حاصل کیا۔ انھیں ہمت دلائی گئی کہ وہ نمائش

کے لئے انجن لندن لے جائیں۔ ایک اور بیان کے مطابق یہ انجن کیمورین سے پلائی موتھ جو کہ نوّے میل ہے، خود گیا اور اس کے بعد اُسے جہاز کے ذریعہ لندن پہنچایا گیا۔ لندن میں اس کے لئے ایک نئی سواری گاڑی بنائی گئی۔ لیکن یہ پھر تھوڑے ہی عرصہ چل سکا۔ اور اس کے بعد اُسے کارن ویل (Cornwall) بھجوا دیا گیا۔ موجد کی اُمید کے خلاف سواریوں کو بھاپ کے انجن کی گاڑی کے ذریعہ پبلک شاہراہ پر چلانے کا تجربہ کامیاب ثابت نہیں ہوا۔

ٹریویتھک بڑی مایوسی اور نا اُمیدی کو لئے جنوبی امریکہ جا بسا۔ وہاں اُس نے اپنے سابقہ پیشے یعنی کان کے انجینیر کی حیثیت سے کام کیا۔ بعد میں انگلستان واپس آیا جہاں وہ مفلسی کی موت مرا۔ تاہم اُس کے ساتھیوں نے روپیہ جمع کر کے آخری رسومات شاندار طور پر ادا کیں۔

سنہ ۱۹۳۲ء میں اُس کی یاد میں اس کا ایک مجسمہ بنایا گیا جس کا رُخ بیکن ہل کی طرف تھا، جو کہ وہ یادگار پہاڑی تھی جس پر اُس کا بھاپ کا انجن پہلی بار چلا تھا۔

22. دو نوجوان آدمیوں کو ملازمت ملی

سن ۱۷۹۱ء میں یورک شائر کا ایک لوہار لندن آیا اور وہ وہاں بیمار ہو گیا اور اپنے بیٹے مائیکل فریڈے کی پیدائش کے چند دن بعد وہ چل بسا ——— اس کا خاندان مفلسی میں مبتلا ہو گیا اور مائیکل کو اپنی روزی کمسنی ہی سے کمانا پڑی۔

جب وہ تیرہ برس کا تھا تو ایک کتب فروش کے یہاں نوکر لڑکے کے طور پر کام کر رہا تھا۔ اُس کا خاص کام اخبار پہونچانا تھا۔ (اس زمانے میں اخبارات گاہکوں کو پڑھنے کے لئے دیئے جاتے تھے۔ اور جب وہ پڑھ لیتے تھے تو واپس لیکر دوسرے گاہکوں کو پہونچائے جاتے تھے۔ یہ سلسلہ کافی دن تک چلتا رہا) ایک سال بعد اُسے ایک جلد ساز کے پاس جگہ مل گئی۔ اس ملازمت سے اس کے مستقبل پر کافی اہم اثر پڑا۔

علم سے شوق اور رغبت رکھنے والے طالب علم کی طرح مائیکل نے بہت سی کتابیں جو کہ دوکان میں جلد سازی کے لئے آتی تھیں، لیکن ایک کتاب جس نے خصوصاً اس کو متاثر کیا۔ وہ مسز مارسل کی کتاب کنورسیشن آن کیمسٹری (Conversations on Chemistry) تھی۔ یہ کتاب ان دنوں کیمسٹری پڑھانے میں بہت استعمال ہوتی تھی۔ اس کتاب نے لڑکے کو سائنس کا پہلا لطف دیا۔ پھر زیادہ دن نہیں ہوئے تھے کہ وہ اس مضمون پر شام کے لیکچروں میں شرکت کرنے لگا۔ لیکچرز کے اس نے بڑی احتیاط سے نوٹس بنائے اور ان کو جلد کی شکل میں منتقل کر لیا۔

پھر اس کی زندگی کا کامیاب دن آیا۔ جب اس کے مالک کا ایک گاہک فریڈے کو سر ہمفری

ڈیوی کے سائنس پر چار عوامی لیکچر سنانے لے گیا۔ اس زمانے میں سر ہمفری رائل انسٹی ٹیوشن میں فیشن ایبل سامعین کو اپنی طرف متوجہ کر رہا تھا جو کہ علم کیمیا پر اس کے دلچسپ اور معلوماتی لیکچر سننے جمع ہوتے تھے۔ معمول کے مطابق فریڈے نے ان لیکچروں کے پورے نوٹ لئے اور ان کو صاف تحریر میں لکھا۔ ان پرچوں کو اس نے ۳۸۶ کوارٹو (386 quarto pages) صفحات کی ایک خوبصورت جلد کی شکل میں بنا لیا۔

اپنے کیریر کا دوسرا قدم کیا تھا؟ یہ خود فریڈے نے اپنے الفاظ میں اس طرح بیان کیا۔

" میری خواہش تھی کہ اس پیشے سے پیچھا چھڑاؤں۔ جس کو میں برائی کی طرف لے جانیوالا اور خود غرضانہ سمجھتا تھا۔ اور سائنس کی خدمت میں لگ جاؤں۔ جس سے میری آزادی اور نجات وابستہ تھیں اور میں مجبور ہو گیا کہ ایک دلیرانہ قدم اٹھاؤں، اور فیصلہ کیا کہ ایک خط سر ہمفری کو لکھوں اور اپنی اس خواہش کا اظہار کروں کہ اگر موقع ہو اور قسمت ساتھ دے تو وہ میری نظریوں کی قدر کرے۔ پھر خط کے ساتھ ہی اس کے لیکچرز کے نوٹس بھی بھجوا دیئے۔

ڈیوی نے ۱۸۱۲ء کے کرسمس سے پہلے اس کا خط وصول کیا اور اپنے ایک دوست کو دکھایا جو کہ اس سے ملنے آیا تھا اور بولا — مجھے کیا کرنا چاہیئے۔ یہ خط ایک نوجوان آدمی جس کا نام فریڈے ہے' نے لکھا ہے۔ یہ میرے لیکچروں میں شامل رہا' اور چاہتا ہے کہ میں اُسے رائل انسٹی ٹیوشن میں جگہ دوں۔ میں کیا کروں؟ اس کے دوست نے مشورہ دیا کہ بوتلیں صاف کرنے پر لگا دو۔ اگر وہ اس کام کے لئے تیار ہو جائے' تو اہل ہے ورنہ بالکل بیکار۔ "نہیں نہیں" ڈیوی نے کہا' ہمیں اس سے بہتر جگہ دینی چاہیئے۔

ڈیوی نے فریڈے کے لئے دلچسپی دکھائی اور اُس نے اکیس سالہ نوجوان کو ایک مشفقانہ خط لکھا۔ جس میں اُسے جنوری کے آخر میں انٹرویو دینے کو لکھا۔ وعدے کے مطابق سر ہمفری نے فریڈے کو ملاقات کا شرف بخشا لیکن اسے بتلایا کہ اس وقت جگہ خالی نہیں ہے اور فریڈے کو مشورہ دیا کہ وہ اپنی موجودہ ملازمت پر ہی رہے — سائنس کے بارے میں سر ہمفری نے کہا کہ وہ ایک بے رحم خاتون ہے اور مالی اعتبار سے جو لوگ اس کی خدمت کرتے ہیں' انہیں وہ حق سے کہیں کم انعام دیتی ہے۔ پھر بھی اُس نے فریڈے سے وعدہ کیا کہ وہ اپنے کام کو جلد ہی کتابوں کی شکل میں جلد سازی کے لئے

بھیجے گا۔

فریڈے کو سخت مایوسی ہوئی اور اس کے "پورے وقت" (full-time) والا سائنسداں بننے کے خواب منہدم ہوتے نظر آتے رہے۔ پھر ایک موقع ایسا آیا کہ جس کے بارے میں کوئی بھی یقین نہیں کر سکتا۔ ہوا اس طرح کہ ۱۸۱۳ء کے شروع میں رائل انسٹی ٹیوٹ کی تجربہ گاہ میں ملازم لیب بوائے ولیم پینے کو ترقی دیکر آلے بنانے والے مسٹر نیومین کی مدد کے لئے بھیج دیا گیا اور اس کے سپرد آلوں کی مرمت اور اُن کی صفائی تھی۔ پاینے اور نیومین میں آپس میں نہیں بنی اور ایک رات سپرنٹنڈنٹ نے لیکچر روم میں بہت شور و غل سنا۔ وہ کمرہ کی طرف گیا اور وہاں دونوں کو بُری طرح لڑتا پایا۔ نیومین نے نوجوان آدمی کو اپنا کام نہ کرنے کا ملزم ٹھہرایا اور پاینے نے اس کو مارا۔ سپرنٹنڈنٹ نے لڑائی کو بند کرا دیا اور مینیجر کو اس کی اطلاع دے دی۔ جس کے نتیجہ میں پاینے کو برخاست کر دیا گیا۔

سر ہمفری کو اس وقت اس نوجوان فریڈے کی عرضی یاد آئی جو کہ اس نے ملازمت کے لئے دی تھی۔ اس نے اس خالی جگہ کو فریڈے کو پیش کرنے کا فیصلہ کیا۔ فریڈے نے جس طرح تقرری کا خط حاصل کیا۔ اس میں ایک ڈرامائی انداز تھا، جس کو یوں بیان کیا ہے۔

"ایک رات جب فریڈے ویمارتھ اسٹریٹ پر واقع اپنے مکان میں کپڑے بدل رہا تھا تو اس نے دروازے پر ایک زوردار کھٹ کھٹ سنی اور دیکھا کہ باہر گاڑی سے ایک اردلی اُترا اور اس نے ایک تحریر دی۔ یہ سر ہمفری ڈیوی کی طرف سے ایک درخواست تھی کہ وہ اس سے دوسرے دن صبح ملے۔ دوسرے دن صبح سر ڈیوی نے اس کو پچھلے انٹرویو کی یاد دلائی اور پوچھا کہ واقعی میں اس کا پہلا ارادہ قائم ہے۔ اگر ایسا ہے تو اس کو رائل انسٹی ٹیوٹ کی تجربہ گاہ میں اسسٹنٹ کی جگہ مل جاتی ہے۔ اس کی تنخواہ پچیس پونڈ ہفتہ وار ہوگی۔ اور اس مکان کے دو کمرے تمہاری قیام گاہ ہوگی۔"

فریڈے بخوشی اس پوسٹ پر کام کرنے کے لئے تیار ہو گیا۔ اس کے ذمہ حسب ذیل کام تھے۔

لیکچررز اور پروفیسروں کے لیکچر میں شرکت کرنا۔ ان کو لیکچروں کی تیاری میں

اور درمیان میں مدد دینا۔ جب کسی آلہ کی ضرورت ہو تو اُسے ماڈل روم یا تجربہ گاہ سے نکال کر لیکچر روم تک پہونچانا۔ کسی آلہ کی مرمت کی ضرورت ہو تو مینیجر کو اطلاع دینا۔ اس مقصد کے لئے اُسے مستقل اپنے پاس ایک ڈائری رکھنا ہوگی۔ ہفتہ میں ایک دن اسٹور میں تمام ماڈل صاف کرنا اور شیشے کے خانوں میں موجود تمام آلات کی ماہ میں کم از کم ایک بار دھول صاف کرنا۔

فریڈے اس ادنیٰ لیکن اہم جگہ پر زیادہ دن نہیں رکا۔ اس کی صلاحیتیں اتنی غیر معمولی تھیں کہ ڈیوی اور دوسرے لوگوں نے اندازہ لگایا کہ وہ زیادہ بہتر کام کے لئے موزوں ہے۔ اس نے دن دوگنی اور رات چوگنی ترقی کی اور بارہ سال بعد رائل انسٹی ٹیوشن کا ڈائرکٹر بن گیا۔ وہاں اگلے چالیس سال تک وہ ایسے اہم تجربات اور دریافتیں کرتا رہا جنھوں نے بنی نوع انسانی کو لافانی فائدہ پہونچایا۔

نوجوان انجینیر ولیم مرڈاک ______ کا تقرر اتنا ہی سنسنی سے بھرا ہوا ہے جتنا کہ مائیکل فریڈے کا۔ ولیم ۱۷۵۴ء میں ایرشائر کے ایک چھوٹے سے گاؤں میں پیدا ہوا۔ اس کا باپ زراعت کا پیشہ کرتا تھا اور ساتھ میں پہیوں کا کاریگر بھی تھا۔ ولیم جس نے اپنے باپ کا ہنر ورثے میں پایا تھا، تیئس برس کی عمر تک پہیوں کے بنانے اور مرمت کرنے کی تجارت کی۔

لڑکپن کے زمانے میں ہی خام قسم کے کوئلے پر اُس نے کچھ بھونڈے اور چلتے پھرتے تجربات کئے۔ اس کی موجد بننے کی صلاحیتیں اور ہاتھ کی کاریگری نے اسے زندگی میں انجینیرنگ پیشے کو اپنانے کی طرف مائل کیا۔ اس کے شہر میں ایک نوجوان اور حوصلہ مند انجینیر کے لئے بہت کم مواقع تھے۔ اس مقصد کے لئے برمنگھم میں واقع بالٹن اور واٹ کا بڑا کارخانہ نہایت مناسب تھا۔

ولیم نے فیصلہ کیا کہ وہ برمنگھم میں جا کر دیکھے کہ اس ترقی پذیر فرم میں ملازمت ملنے کے کیا مواقع ہیں۔ اس نے اپنے دوست کو اپنے ارادے سے مطلع کیا۔ اُس نے مشورہ دیا کہ وہ باؤلر ہیٹ (Bowlerhat) پہنے۔ کیونکہ جنوب میں تمام نوجوان خوشحال لوگ اس طرح کے ہیٹ پہنتے ہیں۔ ولیم نے ایک ہیٹ کا انتظام کیا اور ہم اُسے وہ ہیٹ پہنے تصوّر کر سکتے ہیں جیسے وہ اسکاٹ لینڈ سے برمنگھم تک

پیدل چلتے ہوئے بیشتر اوقات پہنچا ہا۔ کیونکہ پورے راستے کے لئے اسٹیج کوچ کا کرایہ اس کی پہنچ سے کہیں زیادہ تھا۔

کارخانے میں آکر اس نے مسٹر جیمس واٹ سے ملنے کی خواہش ظاہر کی۔ لیکن اُس دن وہ کہیں باہر گیا ہوا تھا۔ اس لئے اُسے مسٹر بالٹن کے آفس بھیجدیا گیا۔ ابتدا میں بالٹن کا ملازمت کے سلسلے میں جواب بہت افزا نہیں تھا۔ کیونکہ اس زمانے میں تجارت پر زوال آیا ہوا تھا اور کوئی جگہ خالی نہ تھی۔ لیکن بالٹن خدا ترس تھا اور جب اُسے معلوم ہوا کہ وہ اس کام کے لئے اتنی دور سے آیا ہے تو وہ بات چیت میں معروف ہوگیا۔ گاؤں کے اور لڑکوں کی طرح ولیم بھی شرمیلا تھا، یہ جان کر کہ وہ ایک بڑے آدمی سے بات کر رہا ہے، نروس ہوگیا اور یہ نہ سمجھ سکا کہ وہ اپنے ان ہاتھوں سے کیا کرے۔ اُس نے انجانے میں باؤلر ہیٹ اپنے ہاتھ میں لے لیا۔

مرڈوک اور اس کی لکڑی کا ہیٹ

مالک نے دیکھا کہ ہیٹ نہ تو کپڑے اور نہ نمدے کا بنا ہوا تھا جو کہ اس کے بنانے کے لئے عام اشیاء تھیں۔ ایسا لگتا تھا کہ یہ کسی خاص شے کا بنا ہوا تھا اور اسے پینٹ کر دیا گیا تھا۔ بالنٹن اور واٹ کے سوانح نگار مندرجہ ذیل قصہ بیان کرتے ہیں۔

بالنٹن نے قریب سے اس ہیٹ کا معائنہ کرتے ہوئے کہا کہ یہ ہیٹ عجیب قسم کا ہے۔ بالنٹن نے مرڈوک سے پوچھا۔ یہ کس شے کا بنا ہوا ہے۔ مرڈوک نے جواب دیا۔ یہ لکڑی کا بنا ہے۔ اس نے دوبارہ پوچھا کہ کیا تمہارے خیال میں یہ واقعی لکڑی کا بنا ہے۔ اس نے جواب دیا "جی ہاں" تو کس طرح بنا۔ اس کو جناب میں نے خود لیتھ (Lathe) پر بنایا ہے۔ بالنٹن نے نوجوان آدمی کو غور سے دیکھا، اس کی نظر میں اب نوجوان کا مرتبہ سو گنا بڑھ گیا۔ وہ لمبی، خوبصورت اور جاذب نظر شخصیت کا مالک تھا۔ یہ حقیقت کہ اس نے لکڑی کے ہیٹ کو اپنی بنائی ہوئی لیتھ کے ذریعے بنایا۔ اس طرف اشارہ کرتی تھی کہ وہ غیر معمولی ہنر کا انسان تھا۔"

بالنٹن جو مردم شناسی میں طاق تھا، یہ ثبوت کافی تھا۔ اس کے پاس ایک پیدائشی میکنک موجود تھا۔ اس نوجوان آدمی کو 15 شلنگ ہفتہ کے مشاہرہ پر دو سال کے لئے ملازم رکھ لیا گیا۔ اس کے بعد اس نے پیچھے مڑ کر کبھی نہیں دیکھا۔ وہ دن دوگنی رات چوگنی ترقی کرتا رہا جب تک کہ وہ اپنے مالک کا میکانیکی نقل و حمل mechanical operations کے سلسلے میں سب سے زیادہ معتبر مینیجر نہیں بن گیا۔

23 دشمن سائنسدانوں پر عنایات

اس صدی کی دو عالمی جنگوں میں مخالف قوموں کے سائنسدانوں نے اپنی سائنسی خدمات اپنے ملکوں کے لئے وقف کر دیں اور خفیہ ترین حالات میں ان مسائل پر کام کیا جن کا اس کتاب میں ذکر کیا جا چکا ہے۔ پہلے ٹینکوں کی ایجاد اور اُن کا بڑے پیمانے پر بنانا ——— پہلے پہل ایٹم بم بنانا ——— زہریلی گیس کا استعمال ——— سیکڑوں اور دوسرے پروجیکٹس کو بھی اسی طرح صیغۂ راز میں رکھا گیا۔ کسی بھی جنگ میں مخالف ملکوں کے سائنسدانوں نے آپس میں کسی قسم کا مراسلہ یا ربط قائم نہیں رکھا۔ درحقیقت آپس میں کسی طرح کے بھی میل جول کو اعلیٰ قسم کی غداری سے تعبیر کیا گیا۔

دشمن ممالک کے سائنسدانوں کا ایک دوسرے کے درمیان اس قسم کا برتاؤ ہمیشہ نہیں رہا۔ جیسا کہ ۱۸۰۳ء میں ہوئی ایک دلچسپ مراسلت سے پتہ چلتا ہے۔ اس سال نپولینک لڑائیوں میں فرانس اور انگلینڈ کے درمیان سخت مخالفت چھڑی ہوئی تھی۔ انگلینڈ کی رائل سوسائٹی کے پریذیڈنٹ سر جوزف بنک نے اپنے فرانسیسی مساوی انسٹی ٹیوٹ نیشنل the President of the Institut National) کے صدر کو مندرجہ ذیل مراسلہ تحریر کیا۔

• اگر میں فرانس میں موجود انگریز عالموں سے مراسلت نہیں رکھ سکتا ہوں بغیر اس الزام کے کہ میں انھیں سیاسی مقاصد کے لئے استعمال کر رہا ہوں۔ اور میرے ملک سے اعلیٰ شہرت یافتہ اور سرکردہ لوگ آپ کے ملک میں سائنسی اطلاعات کا باہمی تبادلہ کر نہیں پا سکے۔ عوام کے علم میں لائے بغیر اور جاسوسی کے الزام کے بغیر ایسی صورت میں یہ میرے

لئے ناممکن ہے کہ دونوں ملکوں کے سائنسدانوں کے بیچ خیالات کا تبادلہ ہو سکے۔"
لیکن یہ بات قابلِ ذکر ہے کہ جنگ کے زمانے میں سر جوزف کے فرانس کے ساتھ اس طرح کے تعلقات کو انگلستان میں عام پسندیدگی سے نہیں دیکھا گیا۔

سنہ ۱۷۷۶ء میں شمالی امریکہ میں انگریزی نوآبادیوں کی آزادی کے اعلان کے بعد سر جوزف نے اپنے ملک کے ایک اور دشمن کو خراجِ تحسین ادا کیا۔

کئی سال سے امریکن کالونیاں اپنی مادرِ وطن کی آزادی کے لئے لڑ رہی تھیں۔ اور سنہ ۱۷۷۸ء میں دو حریف ایک دوسرے کے سخت مخالف ہو گئے۔ امریکہ نے چھوٹے خانگی مسلح جہاز small ships (privateers) جان بوجھ کر فرانس بھیج دیئے۔ یہ ملک بھی انگلستان سے برسرِ پیکار تھا تاکہ برٹش جہازوں پر حملہ کر کے اُن کو ہراساں کیا جا سکے۔ سنہ ۱۷۶۸ء اور سنہ ۱۷۷۹ء کے درمیانی سالوں میں کیپٹن کوک جنوبی سمندروں کا بحری سفر کرنے کے لئے خشک زمینی علاقے تلاش کر رہا تھا جسے اب آسٹریلیا کہتے ہیں۔ وہ ایک زمانے میں بنجمن فرنکلین کا واقف کار تھا، جو کہ نہ صرف ایک اچھا سائنس داں تھا بلکہ امریکہ کا ایک ممتاز سیاست داں بھی تھا اور اس زمانے میں متحدہ امریکہ کی فرانس کے دربار میں نمائندگی کر رہا تھا۔ ـــــــ فرنکلن کا مندرجہ ذیل خط جو کہ ۱۰ مارچ سنہ ۱۷۷۹ء کو لکھا گیا بتاتا ہے کہ اُس نے کیا قدم اٹھایا۔

تمام مسلح جہازوں کے کپتانوں اور کمانڈروں سے جو کہ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کی کانگریس کے حکم پر کام کر رہے تھے اور جو عظیم برطانیہ سے نبرد آزما تھے۔ کہا،

"حضرات! ایک جہاز جنگ شروع ہونے سے پہلے نئے ملکوں کی تلاش میں انگلینڈ سے نامعلوم سمندروں کی طرف روانہ ہوا ہے، جس کی قیادت بہت مشہور اور ممتاز مہم جو جہازراں کپتان کوک ہیں۔ یہ عمل نا قابلِ ستائش ہے۔ کیونکہ جغرافیائی علم کے اضافے کی صورت میں دور دراز قوموں کے درمیان رسل و رسائل بڑھیں گے۔ جس سے خام اشیاء اور تیار شدہ اشیاء کے لین دین اور تبادلے میں مدد ملے گی اور علم و فنون میں فروغ ہوگا۔ اس طرح سے انسانی زندگی کے آرام و آسائش میں کئی گنا اضافہ ہو جائے گا اور مجموعی طور سے یہ انسان کی بہبودی کے لئے ایک بڑا قدم ہوگا۔ اس لئے آپ

میں سے ہرایک سے درخواست ہے کہ مذکورہ جہاز جو کہ واپسی سفر سے یوروپی سمندروں میں آئے گا، اگر قبضے میں آنے تو اُسے دشمن تصور نہ کریں۔ نہ تو اُسے نقصان پہونچایا جائے اور نہ اُس کے مال پر قبضہ کیا جائے اور نہ ہی اُس کو امریکہ یا یورپ کے کسی حصے میں بھیج کر اس کی انگلستان جلد واپسی میں رخنہ ڈالا جائے۔ اس کی بجائے کیپٹن کوک اور اُس کے ساتھیوں کے ساتھ نہایت مہذبانہ اور مہربانی کا سلوک کیا جائے اور انسانی برادری کا دوست سمجھا جائے اور انہیں جس طرح کی مدد کی ضرورت ہو بہم پہنچائی جائے۔ اس طرح کے سلوک سے نہ صرف یہ کہ آپ کی فیاضی میں اضافہ ہوگا بلکہ اس سے کانگریس اور امریکی عوام آپ کے مشکور ہوں گے۔

مجھے آپ کو مخاطب کر کے عزت ملی۔

آپ کا نہایت سعادتمند اور عاجز خادم
پاسے، پیرس کے نزد - ۱۰ مارچ ۱۷۷۹ء
بی فرنکلن

فرنکلن نے اگرچہ یہ خط اپنی اختیار سے لکھا لیکن بعد میں کانگریس (امریکی پارلیمنٹ) نے اس کی موافقت میں اپنی رضامندی ظاہر کردی۔

تاہم کیپٹن کوک کی موت کی انگلستان پہنچنے پر اس کے ایک قدیم دوست لارڈ ہووے (Lord Howe.) نے یہ سارا قصہ پیش کر بادشاہ کو بتایا کہ وہ فرنکلن کوک کی کتاب بحرالکاہل کا سفر کا نسخہ پیش کرنا پسند کرے گا۔ جارج سوئم نے بے دلی کے ساتھ یہ اجازت دیدی کیونکہ وہ اس وقت فرنکلن سے ناراض تھا۔

رائل سوسائٹی کے صدر سر جوزف بینکس (President Sir Joseph Banks) نے ایک بحری تحقیقاتی سفر میں کوک کا ساتھ دیا تھا۔ کوک کے بحری سفر کی یاد میں ایک میڈل جاری کرنے کا فیصلہ کیا اور اُس نے کئی سونے کے میڈل جاری کئے۔ سوسائٹی نے فیصلہ کیا کہ ان میں سے ایک میڈل، ڈاکٹر فرنکلن کو دیا جائے اور یہ میڈل سر جوزف نے اس تحریر کے ساتھ روانہ کیا کہ میڈل اُن اعلیٰ خیالات کی بنا پر پیش کیا گیا ہے جو انسانی جذبات کی صحیح ترجمانی کرتے ہیں۔ آپ (فرنکلن) نے ایک امریکی جہازراں کو ہدایت دی تھی کہ وہ اس عظیم ہم داں کو کسی قسم کا نقصان پہونچانے

سے باندہیں۔

فرانس کے شہنشاہ نپولین انگلستان کا زبردست دشمن تھا۔ یہ اتفاق رائے تھی کہ وہ دنیا کے بہترین جنرلوں میں سے تھا اور جو جنگ کے فن اور اس کے عملی پہلوؤں کی واقفیت میں اپنا ثانی نہیں رکھتا تھا۔

اس لئے یہ امکان قوی تھا کہ وہ دشمن کے شہریوں سے کسی بھی طرح کے میل جول یا دوستانہ تعلقات کی کسی بھی تحریک کو ناپسند کرتا ہے لیکن اس کا یہ دستور نہیں رہا۔

وہ میڈیکل سائنس میں نہایت دلچسپی رکھتا تھا اور ایسی کسی بھی نئی دریافت جو کہ اس کے رعایا کی تندرستی میں اضافہ کا باعث ہو۔ اس کی توجہ کا مرکز بن جاتی۔ اس کی بہترین مثال اس کا فوری فیصلہ تھا کہ جینر (Jenner) کی ٹیکے (Vaccination) کی ایجاد اس کے لوگوں کی تندرستی کے لئے مفید ثابت ہوگی اور اس پر اس کے پختہ اعتقاد کا یوں پتہ چلتا ہے کہ اس نے اپنے بچہ کو ٹیکہ دلوایا اور ۱۸۰۵ء میں ایک قومی فرمان کے ذریعہ ٹیکہ لگوانا لازمی قرار دے دیا۔

۱۸۱۳ء میں یعنی انگلستان سے جنگ کے ایک سال قبل ہی اس نے نپولونک سیریز (Napoleonic series) کے نہایت خوبصورت میڈل بنوائے جو کہ شہنشاہ کی بیٹے کے لئے قدرومنزلت کی یادگار تھی۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ یہ قدیم چیز کو ذاتی طور پر حرمت بخشنے کے لئے اٹھایا تھا۔ جینر کے سوانح نگار بیرن نے نپولین کے لئے مندرجہ ذیل الفاظ کہے،

"یہ وہی نپولین تھا جو کہ فتح سے لبریز تھا اور فرانسیسی انقلابی فوج کا سربراہ تھا لیکن اس نے اسپلوزانی (Spallanzani) کی غیر معمولی ذہانت کا اعتراف کرتے ہوئے پاویا University of Pavia یونیورسٹی کو سلامتی دی جبکہ پورا شہر تباہ و برباد کر دیا تھا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ سائنس کے احساسات نہیں بھولا تھا۔ حالانکہ وہ شہرت اور فتوحات کے سب سے اعلیٰ مراتب پر پہونچ چکا تھا۔"

واقعہ اس طرح بیان کیا جاتا ہے کہ دو انگریزوں کو فرانس میں قید کر لیا گیا اور جینر نے ان کی رہائی کی درخواست کی۔ نپولین اس درخواست کو نامنظور کرنے والا تھا کہ ملکہ جوزیفین نے جینر کا نام یاد دلایا۔ شہنشاہ کو کچھ لمحے کے لئے روکا اور پھر بولا۔۔۔ "جینر ہم اس شخص کی کسی سفارش

کو شکرا نہیں سکتے۔" اور دونوں آدمیوں کو رہا کر دیا۔

* * * * *

جنگ کے دوران نپولین نے ایک اور برٹش سائنسدان کو عزت بخشی۔ وولٹا کے کیمیائی عمل کے ذریعہ بجلی پیدا کرنے کی دریافت کے بعد (باب ۲۸) نپولین نے ایک میڈل اور تین ہزار فرینک بجلی کے بارے میں عملی کام پر دینے کا فیصلہ کیا۔ ۱۸۰۷ء میں یہ اعزاز سر ہمفری ڈیوی کو دیا گیا جبکہ اس زمانے میں انگلستان اور فرانس کی جنگ جاری تھی۔ ایک مصنف نے اس پر تبصرہ کرتے ہوئے کہا۔

"برٹش کیمیادان کے ہاتھوں وولٹک بیٹری نے ایسا کام سرانجام دیا ہے کہ پورا برطانوی توپ خانہ نہیں کر پایا۔ ایک بلا تحریک اور رضامندی کے برطانوی کو خراج تحسین ہے"

ڈیوی نے لکھا۔

"کچھ لوگ کہتے ہیں کہ مجھے یہ اعزاز قبول نہیں کرنا چاہئے تھا اور اس سلسلے میں اخبارات میں بے وقوفی کے پیراگراف تھے۔ اگر دو ملکوں کی حکومتیں برسرپیکار ہوں تو اس کا یہ مطلب نہیں کہ سائنس کے آدمی بھی ایک دوسرے برسرپیکار ہوں۔ اگر اس طرح کی کوئی حالت درپیش آتی ہے تو یہ بدترین عوامی جنگ ہوگی جبکہ ہم سائنسدان ایسی قومی عداوت کم کر سکتے ہیں۔"

بعد میں ڈیوی کو امپیریل انسٹی ٹیوٹ کا اوّل درجہ کا مساوی ممبر (corresponding member) منتخب کیا گیا۔ اور اس نے دوران جنگ فرانس کا دورہ کیا جس کو اس نے اس طرح بیان کیا۔

"جس خلوص، مہربانی اور مہمان نوازی سے فرانس کے عالموں نے انگریز فلاسفر کا استقبال کیا اس کی مثال نہیں مل سکتی۔ ان کا یہ برتاؤ سائنس کی قومی عداوت پر اپنا غلبہ دکھلاتی ہے۔ جو لوگ غیر معمولی ذہانت یا اختراعی قوت رکھنے والے شخص کو خراج تحسین پیش کرتے ہیں یا عزت بخشتے ہیں۔ وہ دراصل خود ہی یہ اعزاز حاصل کرتے ہیں۔"

سر ہمفری کو سالانہ رسمی ڈنر پر مدعو کیا گیا۔ جہاں رائل سوسائٹی لندن اور لندن کی لینین

سوسائٹی (Linnean Society of London) کے لئے جام صحت تجویز کئے گئے اور یہ تمام واقعہ جنگ کے دوران پیش آیا ڈنر پر جیسا کہ ہمیں تبلایا گیا مندرجہ ذیل واقعہ گزرا۔

"انگریز مہمان کی طرف زبردست گرم جوشی اور خلوص کا باعث کمپنی کا شہنشاہ کے لئے جام صحت پینے سے انکار تھا۔ اس وجہ سے ان لوگوں کی اپنی ذاتی سلامتی خطرے میں آ گئی لیکن اس کے باوجود تھوڑا سا بھی خدشہ ظاہر نہیں کیا گیا کہ نپولین اسکو اپنی بے عزتی سمجھ کر آزردہ ہوگا"

لیکن نپولین نے کوئی کارروائی نہیں کی۔ اس لئے سب خیر و عافیت رہی۔

24. بادشاہ حکمراں اور سائنس

چارلس دوئم نے اپنے باپ کے تخت کی دستیابی کے بعد ہی ہر دلعزیز سائنس میں دلچسپی دکھائی اور اس کا ذریعہ آدمیوں کی ایک سوسائٹی تھی جس کا نام 'the Royal Society of London for Improving Natural Knowledge' تھا، بادشاہ نے سائنسی کاموں میں دلچسپی دکھلائی اور سوسائٹی کا بخوشی سرپرست بنا اور درباری دوسرے لوگوں نے اس کی پیروی کی۔ زیادہ دن نہیں گذرے تھے کہ اس کے ممبروں میں بیرون baron. کالج آف فزیشن کے فیلوز، آکسفورڈ اور کیمبرج میں ریاضی، طبعات اور قدرتی فلاسفی کے پروفیسران شامل ہو گئے مشہور تاریخ داں لارڈ میکالے نے اس زمانے کی سائنسی دلچسپیوں کے بارے میں یہ تبصرہ کیا،

"رائل سوسائٹی کے قیام کے چند ہی مہینوں بعد عملی سائنس ایک مقبول انداز بن گیا ایک مکمل قسم کی گورنمنٹ بننے سے یہ فایدہ ہوا کہ آدمی پر لگا کر مینار سے محل تک اڑ کر پہونچنے کی سوچ سکتا تھا...... شاہی سوار، وفادار، کلیسار سے متعلق لوگ اور پیوریٹن متحد ہو گئے۔ کلیسا کے لوگ، منصفی سے متعلق افراد، سیاست داں اور امرا اور شہزادگان سب نے اس نئی تبدیلی کو برداشت کیا۔ شاعر اس سنہرے زمانے کی آمد کو خوش آمدید کہنے لگے اور گانے لکھنے لگے۔ ڈرائیڈین Dryden نے پیشین گوئی کی کہ رائل سوسائٹی جلد ہی ہمیں دنیا کے آخری سرے پرلے جائے گی اور وہاں چاند کے بہترین نظارے سے لطف اندوز ہوں گے۔ چارلس کی وہائٹ ہال میں خود اپنی ذاتی تجربہ گاہ تھی اور کونسل بورڈ کے بجائے وہ زیادہ چست اور متوجہ

تھا۔ ایک شریف آدمی کے لئے ضروری تھا کہ وہ ہوائی پمپ اور دوربین کے بارے میں کچھ کہہ سکے حتیٰ کہ اعلیٰ طبقہ سے تعلق رکھنے والی خواتین بھی اکثر و بیشتر سائنس کے بارے میں اپنے ذوق کو ظاہر کرتیں اور جب مقناطیسی کسی سوئی کو واقعی کھینچ لیتا یا دوربین سے ایک مکھی اتنی نظر آتی جتنی کہ گویا تو وہ خوشی کے مارے چلا اٹھتیں۔

بویریا Prince of Bavaria کا شہزادہ روپرٹ Rupert رائل سوسائٹی کا ایک سرگرم رکن تھا۔ وہ چارلس اوّل کا بھتیجا تھا جس کی فوج میں اس نے سول لڑائی کے زمانے میں نوکری کی تھی۔ اپنے چچا کی شکست کے بعد وہ براعظم یورپ Continent چلا گیا۔ اور دستیابی تک وہاں رہا۔ جلا وطنی کی مدت میں اس نے اپنا بیشتر وقت سائنسی مطالعے میں گزارا وہ اپنے چچازاد بھائی چارلس دوم کے ساتھ انگلستان واپس ہوا۔ اس کی تحقیقات اور سائنسی دریافتوں نے اسے دنیا کے شاہی سائنسدانوں میں ممتاز بنا دیا۔

اس کی سب سے اہم تحقیق بارود پر تھی اور یہ کوئی تعجب کی بات نہ تھی کیونکہ وہ ایک سابق جنگجو تھا۔ یہ مشہور تھا کہ اس نے جو بارود تیار کیا تھا اس کی قوت اس زمانے میں رائج بارود سے دس گناہ زیادہ تھی۔ اس کی دوسری دریافتوں میں کانوں یا زیرآب چٹانوں کو اڑانے کی ترکیب، ہائیڈرولک انجن اور ہیل شوٹ 'hail shot' بنانے کے طریقے بحری کواڈرینٹ quadrant میں بہتری، اور آتشی ہتھیاروں کے تالوں میں اصلاح شامل ہیں۔ کیمیائی دریافتوں میں اس نے ______ بھرت بنایا جسے اب پرنس دھات کہتے ہیں اور کالے سیسے کو بھی بنانے کا طریقہ دریافت کیا۔

ایک دریافت میں جس سے بہت لوگوں کو دلچسپی رہی وہ پرنس روپرٹ ڈراپ Prince Rupert's Drop کے نام سے مشہور ہے۔ میکالے نے اس کا اس طرح ذکر کیا ہے ـــــ "کانچ کا اچنبھے میں ڈال دینے والا بلبلہ جس نے بچوں کو متحیر کر دیا اور فلاسفروں کو چکرا دیا۔"

اس معمہ کو روپرٹ نے انگلستان میں رائل سوسائٹی میں ۱۶۶۱ء میں متعرف کرایا۔ جس کا چارلس دوم نے گریشم کالج میں منعقد رائل سوسائٹی میٹنگ میں تذکرہ کیا۔

کانچ کا بلبلہ، کانچ کا ایک ٹھوس ہوتا ہے۔ جس کی شکل موتی کی طرح ـــــ

ایک لمبی دم والے مینڈک بچے (TADEP OLE) کے شکل جیسا اس خالص پگھلے ہوئے کانچ کو ٹھنڈے پانی میں ڈال کر بناتے ہیں۔ اس کا موٹا سرا اتنا سخت ہوتا ہے کہ اہرن (ANVIL) میں بھی توڑنا مشکل ہوتا ہے۔ لیکن اس کی دم کو بآسانی توڑا جا سکتا ہے۔ جب ایسا کیا جاتا ہے تو ایک دھماکہ کے ساتھ پورا ٹکڑا خاک کی طرح غائب ہو جاتا ہے اس عمل کو صرف دم گھس کر یا اس کو خاص گہرائی تک کاٹ کر کیا جا سکتا ہے یہاں یہ بات بتانا زیادہ ضروری ہے کہ کانچ کی ساخت سادی معلوم ہوتی ہے لیکن اس کے موتی (DROPS) بنانا مشکل ہے۔

روپرٹ کے یہ موتی اچھی طرح مشہور تھے۔ جب بٹلر نے یہ قطعہ اپنی مشہور ہیکا برس Hudibras میں لکھا ــــــ

عزت شیشے کے بلبلے کی طرح ہے
جسے پانا فلاسفر کے لئے اتنا تکلیف دہ ہے
جس کے تھوڑے حصہ پر بھی بال پڑ جائے پورا اڑ جائے
اور چالاک شکستہ ہو جاتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا۔

چارلس دوم کی طرح نپولین نے اپنے ملک کی ممتاز سوسائٹی French Academic Roy-ale des Sciences میں ذاتی دلچسپی دکھائی یہ سوسائٹی ۱۶۶۶ء میں قائم ہوئی تھی اسے سائنس کی جنگ میں اہمیت کا اندازہ تھا اور نیل کے معرکہ میں اپنے ساتھ سائنسداں لے گیا تھا۔ نپولین کے بارے میں ایک کہانی قابل ذکر ہے کیونکہ اس سے پتا چلتا ہے کہ حکمراں بھی سائنس کو اپنی مرضی کے مطابق حکم نہیں دے سکتے جیسا کہ چارلس دوم کو اس کہانی سے چند سال پیشتر علم ہوا۔

جب نپولین نے سائنسدانوں کی ایک میٹنگ میں شرکت کی تب اسے ڈیوی کی بجلی کے ذریعہ سوڈیم دھات کے ذریعہ کرنے میں کامیابی کے بارے میں بتایا گیا اس نے پوچھا کہ اس کی دریافت فرانس میں کیوں نہیں ہوئی؟ ہم نے زیادہ طاقت والی وولٹک بیٹری ابھی تک نہیں بنائی سائنسدانوں نے جواب دیا۔ تب نپولین نے حکم دیا ــــــ "فوراً ہی بنائی جائیں۔ قیمت یا محنت غیر ضروری کا کچھ خیال نہ کیا جائے۔" پھر اسی طرح کی طاقتور بیٹری کو بنایا گیا جسے نپولین دیکھنے گیا۔ اسے ایک

نپولین کو بجلی کا جھٹکا لگتا ہے

عجیب و غریب ذائقہ کے بارے میں بھی آگاہ کیا جبکہ وہ دونوں تار جو کہ بیٹری کے پولوں سے آئے ہیں. زبان سے لگا دیے جائیں تب ایک واقعہ یوں رونما ہوا کہ ــــ

ــ نہایت سرعت کے ساتھ نپولین نے قبل اس کے کہ وہاں موجود حاضرین اس سلسلے میں خطرے سے آگاہ کر سکیں، اس نے اپنی عجلت پسندانہ طبیعت کے مطابق بیٹریوں سے نکلے تاروں کے دونوں سروں کو زبان کے نیچے رکھ لیا اور اس سے جو دھچکہ نپولین کو لگا وہ اس کے نتیجہ میں تقریباً اپنی تمام صلاحیتیں کھو بیٹھا. اس کے اثرات سے بحال ہونے کے بعد اس نے اس پر کوئی تبصرہ نہیں کیا اور نہ ہی اس موضوع پر کبھی بات کی ــــ"

نپولین اور بجلی کی بیٹری کے واقعہ کے ظہور میں آنے سے کئی سال پہلے مشہور فرانسیسی سائنسداں برتھولیٹ Berthollet ــــ نے اپنی گردن کٹوانے کا بڑا خطرہ مول لیا. اس نے روبسپیئر Robespierre کا حکم ماننے سے انکار کر دیا جو کہ اس وقت ری پبلک فرانس میں زندگی اور موت کی طاقت رکھتا تھا.

کلاڈ لوئس برتھولیٹ ۱۷۸۰ء میں ڈیوک آف اورلینس کا معالج مقرر

ہوا اور بعد میں فرانسیسی گورنمنٹ کی دواسازی کا ڈائریکٹر ہوا! اس نے فرانسیسی انقلاب ہونے تک زبردست سائنسی شہرت حاصل کی تھی اس وقت یورپ کی تمام بڑی طاقتیں متحد ہو کر فرانس پر حملہ کرنے لگیں اور آسٹرین اور پروشین فوجوں نے خشکی کے راستہ فرانس پر حملہ کر دیا۔ برطانوی جنگی جہازوں نے فرانس کی سمندری ناکہ بندی کر دی فرانس صرف اپنے ذرائع تک محدود رہنے پر مجبور ہو گیا۔ فرانس بارود بنانے کے لئے شورہ درآمد کرتا تھا اور اسی طرح لڑائی میں کام آنے والی دیگر ضروری اشیاء بھی یہ درآمد یک بیک بند ہو گی۔ ایسا لگتا تھا کہ فرانس اپنے دشمنوں کی رکھی شرائط ماننے پر مجبور ہو جائے گا۔

ری پبلکن لیڈروں نے اپنے سائنسدانوں کی امداد کے لئے پکارا ان میں ایک جس نے اپنے کو خدمت کے لئے پیش کیا وہ برتھولیٹ تھا۔ اس نے بہت سے تجربات کے بعد دکھلایا کہ شورے کو فرانسیسی مٹی سے بنایا جا سکتا ہے یہ بھی کہا کہ اس نے لوہے کو پگھلا کر اسے اسپات میں تبدیل کرنے کا طریقہ بھی دریافت کیا ایسا کہا جاتا ہے کہ اس کے کام کی اہمیت کا اندازہ اس فقرے سے کیا جا سکتا ہے ــــ "تمام امکانات میں اس کی لگن، محنت جذبہ اور ایمانداری تھی جس نے فرانس کو غیر ملکی فوجوں کے روندنے سے بچا لیا ــــ"

یہ حقیقت ہے کہ وحشتناک دور میں ری پبلکن لیڈر جن لوگوں کو ختم کرنا چاہتے تھے ان پر کوئی جھوٹا الزام لگا کر مجرم بنا دیتے تھے۔ اور پھر انھیں موت کے گھاٹ اتار دیتے تھے۔ روبسپیرے نے جو کہ اس خوفناک دور کے عروج میں ری پبلک کا لیڈر تھا اپنے بہت سے دشمنوں کو جھوٹے سے الزام لگا کر ناکردہ جرم کی پاداش میں سزا دلوائی۔ رعایا کی محافظ کمیٹی کی میٹنگ میں ایک ایک سازش کا انکشاف کیا گیا جس کے مطابق اس کا مقصد بہت سے سپاہیوں کو برانڈی میں زہر ملا کر موت کی میٹھی نیند سلا دینا تھا۔ برانڈی کو میدانِ جنگ میں جانے سے پہلے سپاہیوں کو کیف اور سرور کے طور پر دیا جاتا تھا اسمار سا سہ ا، کہ دستاویز ... روبسپیرے نے مزید کہا

کہ جو بیمار سپاہی ہسپتال میں بھرتی ہیں دراصل ان میں زہر سرایت کر گیا ہے۔
کیمپ نے ان لوگوں کو جنھیں روبسپیرے نے پہلے ہی موت کے لئے چن رکھا تھا فوراً گرفتار کرنے کا حکم دیا اس سلسلے میں ضروری ثبوت فراہم کرنے کے لئے برانڈی کی ایک مقدار جانچ کے لئے برتھولیٹ کے پاس بھیجی گئی اس کے ساتھ ہی برتھولیٹ کو مطلع کیا گیا کہ روبسپیرے نے ذاتی طور پر ثبوت مہیا کرنے کے لئے کہا ہے تاکہ دشمنوں پر جرم ثابت ہو سکے پھر جس نے بھی اس کے حکم نافرمانی کرنے کی کوشش کی ہے اسے تباہی بربادی کا سامنا کرنا پڑیگا۔ تجزیہ کے بعد برتھولیٹ نے اپنی رپورٹ بھیجی جس میں اس نے صاف طور پر لکھا کہ برانڈی میں کوئی زہریلی چیز نہیں ملی ہے بلکہ اس کو پانی ملا کر ہلکا کیا گیا ہے۔ نیز اس میں سلیٹ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بھی ہیں جن کو چھان کر علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔
ظاہر تھا کہ اس رپورٹ نے پبلک حفاظتی کیمپ کے تمام ارادے خاک میں ملا دئیے انھوں نے برتھولیٹ کے پاس پھر پیغام بھیجا اور اسے قائل کرنے کی کوشش کی

برتھولیٹ برانڈی پیتے ہوئے

کہ رپورٹ میں غلطیاں ہیں۔ وہ اس میں ترمیم کرے اور یہ جان کر کہ برتھولیٹ اپنی رائے بدلنے سے

قاصر ہے۔ رو پسری چلایا ـــــ کیوں جناب! آپ کی اس گدلی اور میٹالی برانڈی کے بارے میں اتنی اعلیٰ رائے ہے کہ یہ زہریلی نہیں ہوسکتی؟ برتھولیٹ نے فوراً ہی اس کے سامنے برانڈی کو ایک گلاس میں چھانا اور پی گیا۔ غصّہ سے بھرے صدر نے کہا ـــــ "جناب نے اس شراب کو کیسے پینے کی ہمت کی؟" "میں اس سے زیادہ ہمت کرتا ہوں کہ رپورٹ پر اپنے دستخط ثبت کرتا ہوں۔" برتھولیٹ نے جواب دیا۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ باہمت ایمانداری کی وجہ سے برتھولیٹ کو زندگی سے ہاتھ دھونے پڑتے لیکن عوامی حفاظتی کیمٹی کو اس کا بخوبی علم تھا کہ اس کے بغیر ملک کا کام نہیں چل سکتا۔

جب نپولین نے طاقت سنبھالی تو اُس نے برتھولیٹ کی زبردست قابلیت کو سراہا اور اس کے اوپر عزت، مہربانیوں کی بوچھار کر دی۔ بعد میں اُسے کاؤنٹ کا خطاب دیا گیا۔

⁂ ⁂ ⁂

ملکہ وکٹوریہ کا شوہر شہزادہ کونسورٹ (Prince Consort) بہت سخت تادیب پسند تھا۔ اس کا لڑکوں کی تعلیم کے سلسلے میں رویے کا اس کہاوت سے اندازہ کیا جا سکتا ہے ـــــ کبھی آرام نہیں۔ کم سن شہزادہ ویلز۔ مستقبل کا بادشاہ ایڈورڈ ہفتم انہیں سخت اصولوں پر پرورش کیا گیا۔

جب وہ بیرونی سفر سے واپس آیا تو شہزادہ کے اکتوبر ۱۸۵۹ء میں آکسفورڈ جانے کے تمام انتظامات مکمل کر لئے گئے۔ واقعہ یہ ہوا کہ خلاف توقع اکتوبر کے بجائے جولائی میں ہی واپس آ گیا۔ آکسفورڈ جانے سے پہلے اُسے تقریباً تین مہینے گزارنے تھے لیکن اسے اس وقفہ کے لئے چھٹی گزارنے کی اجازت نہیں ملی بلکہ شہزادہ کے والد نے اُسے ایڈنبرگ بھیج دیا۔ تاکہ اس کا وقت پڑھائی میں خرچ ہو کر فائدہ مند ثابت ہو۔ اس کے لئے ایک مناسب کورس بنایا گیا۔ جس میں ڈاکٹر لائن کے ساتھ عملی کام اور بہت سی صنعتوں کا دورہ بھی شامل تھے۔

ایک لیکچر کے دوران جبکہ شہزادہ اسکاٹ لینڈ کے امراء (Prince) اور کسانوں کے بیٹوں کے ساتھ ایک ہی بنچ پر بیٹھا تھا۔ ڈاکٹر پلے فیئر نے اس امر کی وضاحت کرنا چاہی کہ الجبرا میں شعبدہ باز گرم لوہے کو اپنے بدن کے اوپر بغیر زخمی کئے ہوئے رکھ لیتے ہیں۔ اُس نے کہا ایسا ممکن ہے، اگر دھات کو کافی اونچے درجۂ حرارت تک گرم کیا جائے۔ اس نے سیسے کے ایک دیگ جو کہ ۱۵۰۰ ڈگری سے

۱۷۰ ڈگری سینٹی گریڈ پر سیسہ گرم ہو کر اُبل رہا تھا۔ ایک ہاتھ میں بند کر لیا۔

پروفیسر یک بیک شہزادے کی طرف پلٹا اور کہا۔ اب جناب! اگر آپ کا سائنس پر عقیدہ ہے تو آپ اپنا دایاں ہاتھ اُبلتے ہوئے لوہے کی کڑھاؤ میں ڈالیں گے اور اس کے بعد قریب رکھے ٹھنڈے پانی میں۔ کیا آپ واقعی میں ایسا چاہتے ہیں ؟ پرنس نے کہا۔ بالکل! آپ جو بتائیں گے میں کروں گا۔" اس کے بعد پروفیسر نے پرنس کے ہاتھ ایمونیا سے اچھی طرح دھلوائے تاکہ اگر کوئی چکنائی یا قدرتی تیل لگا ہو تو وہ گھل جائے۔ تب شہزادے نے اُبلتے ہوئے لوہے میں ہاتھ ڈال دیا۔ اور اس میں سے کچھ لوہا نکال بھی لیا۔ اس پر کہ ہاتھ ذرا سا بھی زخمی نہ ہو سکا۔

یہ واقعہ شہزادے کی بلا تامل کی اطاعت کی ایک عمدہ مثال ہے۔ جس کے تحت اس نے حکم کی تعمیل کی اور کسی حد تک اس کی سخت ماحول میں پرورش کی طرف بھی اشارہ کرتا ہے۔ اس کے ساتھ ہی شہزادے کی اس واقعہ سے باہمتی کا پتہ چلتا ہے۔ کیونکہ بہت کم لوگ ایسے بہادر یا جیالے ہوتے ہیں جو کہ ایسے ممتاز سائنسداں جیسے پلے فیر کے کہنے پر اس طرح کا کام کرنے کے لئے تیار ہو جائیں۔

یہ واقعہ ڈرامائی طریقے سے اس سائینٹفک حقیقت کی عکاسی کرتا ہے کہ جب ہاتھ پوری طرح صاف ہوں اور چکنائی سے مبرا ہوں تو ان کو زخمی کئے بغیر پگھلے ہوئے سیسے میں ڈالا جا سکتا ہے۔ یہ اس لئے ممکن ہے کہ کھال کی قدرتی نمی، سیسے اور کھال کے درمیان گدے (Cushion) کا کام کرتی ہے۔ سیسہ چھوٹے چھوٹے قطرے بنا لیتا ہے جو کہ ہاتھ کو اُچھال دیتا ہے، جس طرح پارے کے قطرے ہاتھ کو اُچھال دیتے ہیں جبکہ ہاتھوں کو ایک پارے بھری پلیٹ میں رکھ دیا جاتا ہے۔

اس کہانی کو ختم کرنے سے پہلے سخت تنبیہ کے ساتھ یہ بتانا ضروری ہے کہ اگر کوئی کم سن سائنسداں یہ تجربہ کرنے کا ارادہ رکھتا ہو تو اس کو یہ خیال رکھنا چاہیئے کہ ناتجربہ کار شخص اس تجربے میں اپنے کو شدید زخمی کر سکتے ہیں۔ اگر اُسے معلوم نہیں ہوگا کہ ہاتھ کو پگھلے سیسے میں ڈالنے سے پہلے کس طرح تیار کرنا ہوگا اور کسی بھی فرد کو یہ تجربہ نہیں کرنا چاہیئے۔ جب تک کہ ایک ماہر کی نگرانی نہ ہو۔

25. قدیم زمانے میں ریاضی کے دو مسئلے

حضرت عیسیٰؑ کی پیدائش سے ۵۰۰ سو برس پہلے زینو نام کا ایک اطالوی اپنا وطن چھوڑ کر یونان آیا۔ جہاں اُس نے دانشوروں اور فلاسفروں سے علم حاصل کیا۔ زندگی کے کئی سال گزرنے کے بعد زینو نے جو کہ ایک طرح سے مسخرہ تھا۔ اس زمانے میں ریاضی دانوں سے چار سوال پوچھے۔ اُن میں سے ایک دوڑ کے متعلق تھا۔ اس نے کہا "دو دوڑنے والوں میں سے زیادہ تیز دوڑنے والا سست دوڑنے والے سے آگے نہیں جا سکتا بشرطیکہ سست دوڑنے والے کو رعایت (وقت یا فاصلہ کی) دے دی جائے۔ اس صورت میں سست رو ایک مقام سے پہلے ہی گزرے گا۔ اس سے پہلے کہ تیز رو وہاں تک پہونچے۔ اس لئے سست رو ہمیشہ آگے رہے گا۔"

اس سوال کو ایک اور آسان طریقے سے رکھا گیا۔ مانا اکیلیس (Achilles) اور کچھوے کے درمیان تصور میں دوڑ ہو رہی ہے۔ اکیلیس جو ایک یونانی دیوتا تھا۔ سب سے زیادہ تیز دوڑنے والا سمجھا جاتا تھا۔ (روایت کے مطابق ۱۶ سال کی عمر میں اس نے ایک دوڑتے ہوئے بارہ سنگھے کو جا لیا تھا) کچھوا جیسا کہ سب جانتے ہیں، سب سے سست رو جانور ہے۔

اب صدیوں پرانا مسئلہ آتا ہے کہ اگر فرض کر لیں کہ اکیلیس کچھوے سے دس گنا زیادہ تیز دوڑتا ہے اور اُسے ایک ہزار گز کی رعایت (1000 yards start) دیتا ہے۔ جب اکیلیس ، ایک ہزار گز دوڑ لیا تو کچھوا ایک سو گز دوڑا۔ اور اس طرح سو گز آگے ہوگا۔ جب تک اکیلیس ۱۰۰ گز دوڑے گا کچھوا ایک گز ریگے گا اور صرف دس گز آگے ہوگا۔ جب اکیلیس ۱۰ گز دوڑے گا، کچھوا ایک گز ریگے گا اور ایک گز آگے ہوگا۔ جب تک اکیلیس ۱ گز دوڑے گا۔ کچھوا $\frac{1}{10}$ گز دوڑے گا

اور پھر جب ایکلیس ۱/۱۰ گز دوڑے گا تو کچھوا ۱/۱۰۰ گز آگے ہو گا۔ یہ سلسلہ لامتناہی حد تک جاری رہے گا۔ زینو نے پوچھا کہ اس دلیل میں کہاں غلطی ہے؟

حساب کے مطابق یہ یقینی لگتا ہے کہ ایکلیس کچھوے کے قریب تر آتا جا رہا ہے لیکن کبھی اس سے آگے نہیں نکل سکتا۔ ریاضی کے حساب سے ایکلیس ایک وقت پر ایک گز پیچھے ہو گا۔ کچھ دیر بعد ۱/۱۰ گز پیچھے وغیرہ وغیرہ۔ لیکن وہ ہمیشہ پیچھے رہے گا۔ حالانکہ ایک گز کی بہت ہی چھوٹی کسر ہے۔

اس مسئلہ کے بارے میں پچھلے دو ہزار سال سے کافی لکھا جا چکا ہے اور کئی ریاضی کے حل اس کو سلجھانے کے لئے رکھے گئے۔ اگر یہ مسئلہ کوئی مقصد پیش نہیں کرتا تو اس طرف اشارہ ضرور کرتا ہے کہ روزمرہ کے مسئلوں اگر ریاضی کی مشق کے طور پر لیا جائے تو احتیاط ضروری ہے۔

ریاضی دانوں نے دوڑ کو بہت سی چھوٹی دوڑوں میں منقسم کر لیا۔ جن میں پہلی ..۱ گز کی، دوسری ..۱ گز کی۔ الگ سے دوڑوں میں ...۱، ..۱، ۱۰، ۱، ۱ر۰، ۱ر۵، ۱..ر۲، ۱...ر۲ وغیرہ۔

یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ یہ فاصلے چھوٹے سے چھوٹے ہوتے جاتے ہیں۔ جب تک کہ لامحدود حد تک چھوٹے نہ ہو جائیں۔ اس لئے اس مشق کو صرف ریاضی ہی سے حل کیا جا سکتا ہے۔ شاید اس مسئلے کی وضاحت کرنے کے لئے ہی برمن پروفیسر کی مثال کی تقلید نہیں کرنا چاہیئے تھی بلکہ جس سے وہ بات کر رہا تھا جلد ہی اس کی علمی بحث سے تھک گئی اور اُسے بتایا کہ ــــ میں جانتی ہوں کہ لاانتہا چھوٹائی تک کے بارے میں جاننا چاہیئے کیونکہ اُسے برسوں سے ایسے سیاست دانوں اور درباریوں سے معاملات طے کرنا پڑتے ہیں!

صرف ایک وضاحت جو بیان دی جائے گی وہ یہ کہ دوڑ بہت چھوٹے چھوٹے فاصلوں سے نہیں بنی ہوتی بلکہ آخر تک لگاتار یا مسلسل (continuous until the end) ہے۔

کسی بھی حالت میں جب ہم ریاضی اور اعداد و شمار کے مسئلوں کو ہاتھ لگائیں تو اپنی عقل سلیم کی ضرور مدد لیں۔ ہمارے روزمرہ کے تجربے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک تیز دوڑنے والا جلد ہی آہستہ دوڑنے والے کو جا لیگا۔

یہ عام خیال ہے کہ جیومیٹری بڑے پیمانہ پر سب سے پہلے مصر میں استعمال کی گئی۔ یعنی دریائے نیل کے کنارے کا علاقہ۔ یہ دریا اکثر و بیشتر اپنے کناروں سے اوپر بہہ جاتا ہے اور جب بھی ایسا ہوتا تھا تو اونچی زمین پر موجود کیچڑ بہہ کر ڈیلٹا (delta) کے قریب میدانوں میں جمع ہو جاتی تھی۔

اس طغیانی کے نتیجہ میں کیچڑ کے جمع ہونے سے زمین پر لگے نشان مٹ جاتے تھے۔ اس لئے ہر طغیانی کے بعد مصریوں کو کھیتوں کی سرحدوں کا دوبارہ تعین کرنا پڑتا تھا۔ اس وجہ سے قدیم مصریوں کو معلوم تھا کہ خطِ مستقیم کے ذریعہ کھیتوں کو کیسے ناپا جائے، اور اُن کا رقبہ کیسے نکالا جائے۔

وقت کے ساتھ فلسفی خطِ مستقیم میں از حد دلچسپی لینے لگے اور ان اشکال میں جو ان خطوں کے گھیرے سے بنتی تھیں اور ساتھ میں خطِ منحنی (curves) اور دائروں میں۔ اس لئے جیومیٹری کا مسئلہ لیے نظری اور عملی دونوں طور پر ہو گیا اور فلسفیوں نے مسئلوں کو جیومیٹری کے طریقوں سے حل کرنے میں دلچسپی کا اظہار کیا، صرف سیدھے خطوں، پیمانوں (straight edge) اور پرکاروں کی مدد لے کر ہی۔

ایک مسئلہ جو ان طریقوں سے حل نہیں ہو سکا، وہ ایک ایسے مکعب (cube) کا کھینچنا تھا جو کہ ان طریقوں سے دیئے ہوئے مکعب کا دونا ہو۔ یہ مسئلہ حساب دانوں کو مکعب کا دو چند کرنا (duplicating the cube) کے مشہور نام سے معلوم تھا۔

ایک مختلف کہاوت جو کہ اس مسئلہ کی بنیاد کے بارے میں ہے جس کے مطابق مینوز (Minos) کریٹ کا روایتی بادشاہ تھا۔ اس کا ایک کم سن بیٹا تھا جس کا نام گلاوکس (Glaucus) تھا جو کہ کچھ لوگوں کے خیال کے مطابق ایک گیند سے کھیل رہا تھا اور دوسروں کے مطابق ایک چوہے کے پیچھے دوڑ رہا تھا کہ وہ شہد کے ٹب میں گر گیا اور اس کا دم گھٹ گیا۔ بادشاہ نے اپنے نجومی کو بلایا اور بڑی بے رحمی سے حکم دیا کہ یا تو بچے کو زندہ کرے ورنہ اُسے مردہ بچے کے ساتھ ہی زندہ دفن کر دیا جائے گا۔ نجومی لڑکے کو زندہ کرنے میں ناکام رہا اور اُسے بچے کے ساتھ ہی زندہ دفن کر دیا گیا۔ لیکن جب وہ مقبرے میں تھا اُسے بچہ کو جگانے کی ترکیب سمجھ میں آ گئی جو کہ بظاہر سکتے میں تھا۔ بچے کے زندہ اور صحیح ہو جانے پر نجومی نے بچے کو باپ سے ملا دیا۔

اس کہانی میں یہ کہیں مذکور نہیں ہے کہ اس واقعہ نے کیا مینوز کو اپنی موت کے بارے میں سوچنے پر مجبور کر دیا اور ایک روایت کے مطابق بچہ کے زندہ ہوتے ہی اس نے اپنے لئے ایک مقبرہ بنانے کا حکم دیا اور کہا کہ اس کا مقبرہ مکعب کی شکل کا ہوگا۔ بادشاہ تعمیر شدہ مقبرہ کو دیکھنے گیا اور معماروں کے کام سے نہایت ناخوش ہوا کہ ایک بادشاہ کے لئے اتنا چھوٹا مقبرہ اس کے شایانِ شان نہیں ہے، اور حکم دیا کہ دوسرا مقبرہ تیار کیا جائے جو پہلے مقبرہ کا دونا ہو۔

اگر ایک مکعب کے ضلعوں کی لمبائی دوگنی کردی جائے تو ایسا مکعب بن جائے گا جس کا حجم دوگنا ہونے کے بجائے بادشاہ کے حکم کے مطابق آٹھ گنا ہو جائے گا۔
اس لئے معماروں نے اس زمانے کے دانشوروں سے مشورہ مانگا کہ وہ کس طرح مکعب کو ڈیزائن کریں کہ وہ پہلے مکعب کا دوگنا ہو جائے۔ دانشور اس مسئلے کا تسلی بخش حل نکالنے سے قاصر رہے۔ اس وقت سے ہر ریاضی داں نے جیومیٹری کے طریقوں سے اس گتھی کو سلجھانے کی کوشش کی لیکن وہ ناکام رہے۔

ایک دوسری روایت کے مطابق مکعب کو دوگنا کرنے کا مسئلہ قدیم یونان کے شہر ڈیلفی میں شروع ہوا وہاں کا مندر یونانی دیوتا اپولو کے نام سے منسوب تھا۔ یونانیوں کا یقین تھا کہ خدا سے دیوتاؤں کی بڑی بڑی قوتیں ہوتی ہیں اور دنیا میں جو بھی واقعہ پیش آتا ہے۔ ایک یا دوسرے دیوتا کی کارفرمائی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اُن کا عقیدہ تھا کہ اپولو دیوتا پلیگ اور دوسری وبائی بیماریوں آدمی کو سزا دینے کے لئے بھیجتا ہے۔ ان کا یقین یہ بھی تھا کہ دیوتا چاہے تو آدمی کو ان بیماریوں سے نجات دلاسکتا ہے۔
واقعہ اس طرح ہے کہ ایک زبردست وبا پھیلی اور لوگوں نے خیال کیا کہ یہ بیماری اپولو نے بھیجی ہے کیونکہ وہ اُن سے ناخوش ہے۔ اس لئے ان لوگوں نے اپنے لیڈروں کو اس کے مندر بھیجنے کا فیصلہ کیا تاکہ اس وبا سے نجات ملنے کی درخواست کریں۔

ہر دیوتا کا اپنا مندر تھا۔ جس کا ذمہ دار ایک پجاری یا پجارن ہوتے تھے جو کہ لوگوں کی طرف سے دیوتا سے بات کرتے اور اس کے احکام لوگوں تک پہونچاتے۔ کیونکہ عام خیال تھا کہ دیوتا اتنا اہم ہے کہ وہ معمولی لوگوں سے بات نہیں کرسکتا۔ وہ جگہ جہاں سے لوگ دیوتا سے پجاری کے ذریعہ بات کرسکتے تھے۔ دارالاستخارہ (oracle) کہلاتا تھا۔

روایت کے مطابق یونانی لیڈر ڈیلفی میں اپولو کے مندر گئے۔ جس کی ذمہ داری ایک مقدس پجارن پر تھی۔ انھوں نے اس سے درخواست کی کہ وہ دیوتا سے کہے کہ اُن کو پلیگ سے نجات دلادے۔ پجارن نے یہی کیا اور اپولو نے استخارے کے ذریعہ لوگوں سے یہی کہا کہ وہ ضرور پلیگ کو واپس لے لے گا۔ لیکن اس شرط پر کہ وہ موجودہ قربان گاہ (Altar) کی شکل کی طرح کی ایک اور قربان گاہ بنائیں جس کی جسامت پہلی سے دوگنی ہونا چاہیئے۔
موجودہ قربان گاہ کی شکل مکعب کے مانند تھی اور کوئی نہیں جانتا تھا کہ اس سے بالکل دوگنا مکعب کیسے بنایا جائے۔ اس وقت یونان کا سب سے عقلمند آدمی افلاطون (Plato) تھا۔

ایک روایت کے مطابق جب لوگوں نے اس سے مشورہ مانگا تو افلاطون نے ان کو بتایا کہ اپولو کا یہ مطلب نہیں تھا کہ وہ اُن سے کوئی ایسا کام لے جس میں جیومیٹری کی زبردست معلومات درکار ہوں اور سنہری دیوتا اُن سے واقعی میں ایک قربان گاہ بنوانا چاہتا ہے، جس کی جسامت پہلے سے دوگنی ہو بلکہ دارالاستعارہ کے ذریعہ پیغام کا مقصد یہ تھا کہ وہ لوگ پہلے سے زیادہ جیومیٹری کا مطالعہ کریں۔

☆☆☆

26 پارلیمنٹ کے ممبران حساب داں نہیں تھے

پارلیمنٹ کے لئے منتخب ہونے والے ممبران کے لئے حساب کا امتحان پاس کرنا ضروری نہیں ہے، البتہ ایک مرتبہ ہاؤس آف کومنز میں ایک جوڑ کرنے کے لئے دیا گیا اور اسے صرف چند ہی ممبران کر پائے۔

مارچ ۱۸۶۶ء میں گلیڈ اسٹون (Gladstone) جو اس وقت وزیر خزانہ Chancellor of the Exchequer تھے۔ ایک اصلاحی بل پیش کیا۔ جو کہ آج کے زمانے کے لحاظ سے معتدل کہلاتا ہے۔ لیکن اس کی وجہ سے ایک سنگین پارلیمنٹری کرائسس کا سامنا کرنا پڑا۔ اس بل کا مقصد سینکڑوں ہزاروں ہم وطنوں کو ووٹ دینے کا حق دلوانا تھا۔

بحث کے دوران یہ موضوع قابل غور تھا کہ ووٹ دینے کا حق کیا صرف انہیں لوگوں کو دیا جائے جنہوں نے مناسب تعلیم حاصل کی ہے۔ مثلاً کسی نے املا کا امتحان پاس کیا ہو (یہ بات قابل ذکر ہے کہ ۱۸۶۶ء میں ہزاروں بالغوں کی بہت کم یا نہیں کے برابر تعلیم تھی اور بہت سارے نہ تو پڑھ سکتے تھے، نہ لکھ سکتے تھے) اس وجہ جواز کی بناء پر گلیڈ اسٹون نے مخالفت کی۔ اس کو رد کرتے ہوئے اس نے کہا کہ تعلیمی ٹیسٹ کے خلاف اعتراضات میں سے ایک اعتراض یہ تھا کہ چونکہ ایک مزدور کی زندگی اس کی اجازت نہیں دیتی کہ وہ پڑھنے لکھنے کو جاری رکھ سکے۔ اس لئے اس آدمی نے اپنا حق رائے دہندگی استعمال کرنے کا حق کھو دیا۔ اس نے مزید کہا۔

”فی الحال ہمارا رائے دہندگی کا نظام بھی، تعلیمی ٹیسٹ سے خالی ہے اور کوئی بھی محسوس نہیں کرتا کہ ہمارے موجودہ نظام کو چلانے کے لئے واقعی میں ایسے ٹیسٹ کی ضرورت ہے۔ مگر

کوئی ٹیسٹ اس طرز کا بنایا جائے جو سہل ہو اور مختلف طبقوں کے پیشے میں نفرت انگیز تفریق کئے بغیر نافذ کیا جا سکے۔ ایسا ٹیسٹ اپنانا شاید عقلمندی ہو۔ میرے دماغ میں جو سب سے زیادہ عملی ٹیسٹ سمجھ میں آتا ہے۔ وہ یہ کہ رائے دہندگان کو اپنے دستخط کرنے کو کہا جائے۔

اس پر دوسری تجاویز پر اعتراضات کا جواب دیتے ہوئے اس نے آگے کہا۔

"املا بول کر لکھنے میں کیا ہے؟ یہ بہت سخت ٹیسٹ ہے اور اس میں بہت سے ایسے نوجوان آدمی ناکام ہوں گے جنھوں نے مزدوری کے لئے نہیں، بلکہ کلرکی کے لئے درخواست دی ہوگی۔ اس کے باوجود ہاؤس آف کومنز سے کہا جاتا ہے کہ حق رائے دہندگی کے لئے اسلے کے ذریعہ تسلی بخش لکھنا شرط ہو۔" بحث جاری رہی:

گھٹانا اور ضرب کرنا چھوڑ کر میں جاننا ہوں گا کہ کتنے مزدور پیشہ لوگ ایسا امتحان پاس کر سکتے ہیں جس میں روپیہ کی تقسیم درکار ہو یا ہم میں سے کتنے ایسے امتحان پاس کر سکتے ہیں کہ اگر ۱۳۲۰ پونڈ ۱۷ شیلنگ اور ۶ پینس کو ۲ پونڈ ۱۴ شیلنگ اور ۱۰ پینس سے تقسیم کرنے کو کہا جائے تو اس کو کر سکیں گے۔ مسٹر سنٹ ۶۵۸ (یہ ممبران پارلیمنٹ کی تعداد تھی)

وزیر خزانہ: یہاں تین یا چار سے زیادہ نہیں جو اس کو کر سکیں اور آگے یہ بھی کہوں گا کہ یہ ضروری نہیں کہ یہ لوگ اس علم کو جانتے ہی ہوں۔ اس لئے حساب نکالے بغیر بھی وہ لوگ اس ادارے کے معزز ارکان رہیں گے۔

لارڈ آف مونٹنگ: آپ دو پونڈ ۱۲ شلنگ اور ۶ پینس سے تقسیم نہیں کر سکتے۔ (پارلیمنٹ ہاؤس میں ہنسی)

وزیر خزانہ: ایک مثال ہزاروں بحثوں سے بہتر ہوتی ہے۔ معزز لارڈ ہاؤس کے ہونہار ممبران میں سے ایک ہیں جو کہ مالیاتی مسئلوں میں زیادہ واقفیت رکھتے ہیں اور اُسے قطعی طور پر جاننا چاہیئے کہ کیا روپیہ ایسی شے ہے جس کی تقسیم ممکن نہیں ہے۔

بعد میں لارڈ البرٹ مونٹیگ نے اپنے سابق جملہ معترضہ (former interjection) کو بڑھایا۔

معزز وزیر نے روپیہ کی تقسیم کے سلسلہ میں جو تجویز پیش کی ہے اس کے متعلق یہ عرض ہے کہ رقم کو تقسیم کرنا ممکن ہے لیکن رقم کو رقم سے تقسیم نہیں کیا جا سکتا۔ یہ کیسے ممکن ہے کہ کوئی رقم ۲ پونڈ ۱۴ شیلنگ ۹ پینس سے تقسیم ہو سکے۔ سوال پوچھا جا سکتا ہے کتنی بار ۱۰ شلنگ ۱ پونڈ میں جائے گا۔

لیکن یہ رقم سے تقسیم کرنا نہ ہوا یہ تو بالکل ۲۵ کو ۲ سے تقسیم کرنے کے برابر ہے۔ یہ بھی پوچھا جا سکتا ہے کہ کتنی بار ۲ شلنگ ۸ پنس ایک پونڈ میں جائے گا۔ لیکن یہ تو ایسا ہوا کہ ۲۴۰ کو ۳۲ سے تقسیم کیا جائے۔"

لارڈ رابرٹ کے خیال میں پیسے کو پیسے سے تقسیم نہیں کر سکتے۔ اس کو صرف ایک عدد سے تقسیم کر سکتے ہیں۔

پچھلے باب میں ان مسائل کا ذکر کیا گیا جنھوں نے قدیم یونانیوں کو چکرا دیا۔ ان مسائل میں سے ایک مسئلہ دائرے کو مکعب کرنے کا تھا۔ یعنی ایک مکعب کا کھینچنا جس کا رقبہ بالکل دائرے کے برابر ہو۔ اس مسئلہ کو حل کرنے کی کئی کوششیں یونانی ریاضی داں اور دوسرے لوگوں کی طرف سے کی گئیں۔ کچھ کوششوں کو ابھی زیادہ دن نہیں ہوتے، کی گئیں۔ لیکن اگر صرف مستقیم خطوں اور پرکاروں کا استعمال کیا جائے تو کوئی بھی کوشش کامیاب نہیں ہو سکتی۔

اتفاق کی بات ہے کہ کوئی بھی خط (ruler) اور پرکار (compasses) کو استعمال کر کے ایک خط مستقیم کو کھینچنے میں کامیاب نہ رہا۔ جو کہ دئے ہوئے دائرے کے محیط کے برابر ہو۔ اس محیط کی لمبائی کو اب $2\pi r$ سے ظاہر کرتے ہیں جبکہ 'r' سے مطلب اس دائرے کا نصف قطر ہے اور π (ایک یونانی حروف ابجی ہے۔ جسے پائی سے ادا کرتے ہیں) ایک عدد ہے جو کہ سب دائروں کے برابر ہے اور جس کی قیمت ۳٫۱۴ ہے لیکن اس کی بالکل صحیح قیمت کبھی نہیں معلوم ہو سکی۔ ایک حساب داں نے π کی قیمت تیس سے زیادہ اعشاریہ ہندسوں تک معلوم کی اور قبر کے کتبے پر اس کو کندہ کر دیا۔ دوسرے حساب داں نے بھی اسی طرح حساب لگایا اور کی قیمت ۷۰۷ اعشاریہ ہندسوں تک معلوم کی لیکن π کی بالکل صحیح قیمت اب تک معلوم نہیں ہو سکی۔

دائروں کے مکعب کے برابر کرنے کی ایک کہانی کیمبرج یونیورسٹی سے آئی یہ یونیورسٹی ریاضی کی تعلیم کے لئے مشہور ہے۔ حساب دانوں کی اپنی اصطلاحیں ہوتی ہیں۔ ان کے نزدیک دائرے کو مکعب کرنے کو دائرے کا چوکور ('squaring') کرنا یا تکعیب کرنا ہوا۔

اس کہانی میں ریاضی کے ایک اور مسئلہ کو بیان کیا گیا ہے۔ اس کتاب کے بہت سے پڑھنے والوں نے کھیلی (curved light) روشنی کو ایک پیالے میں رکھے ہوئے رقیق کی سطح پر دیکھا ہوگا۔ اسے کاسٹک ('caustic') کہا جاتا ہے۔ یہ کھیلا پن ('caustic curve') پیالے

کی خمیدہ سطح سے انعکاس (reflection) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کا سنگ کا ریاضی سے متعلق مطالعہ کافی مشکل ہے۔

کہانی اس طرح سے ہے :—

"ہنری گولبرن (Henry Goulburn, Trinity College) ٹرنٹی کالج کیمبرج چھوڑنے کے بعد پارلیمنٹ کا ممبر ہوا اور ۱۸۲۶ء میں وزیر خزانہ (Chancellor of the Exchequer) مقرر ہوا۔ پانچ سال بعد اس نے یونیورسٹی کی طرف سے پارلیمنٹ کے لئے امیدوار کے طور پر اپنے کو پیش کیا جو کہ اس زمانے میں دو ممبر پارلیمنٹ بھیجا کرتی تھی۔

کچھ سال پیشتر گولبرن نے چانسلر کی حیثیت سے کچھ ریاضی دانوں کو ناراض کر دیا تھا۔ کیونکہ اس نے فلکیاتی سوسائٹی کے ایک وفد سے کہا تھا کہ وہ ملک میں سائنس کو دوپنس سے بھی زیادہ وقعت نہیں دیتا۔

الیکشن مئی ۱۸۳۱ء میں ہونے اور لارڈ پامرسٹن اور مسٹر کیونڈش ووگ (Cavendish) دائٹ آزیبل ہنری گولبرن اور ڈبلیو جے پیل دو ٹوری (W. J. Peel) مقابلے میں آئے۔ الیکشن کے لئے زوردار سرگرمیاں شروع ہوئیں۔ کیونکہ اس زمانے میں بھی آج کی طرح الیکشن ایک برانگیختہ کرنے والا معاملہ تھا۔

اوائل مئی کی ایک شام کو ایک گھوڑا گاڑی اخبار مارننگ پوسٹ کی طرف دوڑی جو کہ ٹوریوں کا زبردست حمایتی اخبار تھا۔ ایک آدمی اس میں سے نکلا اور ایک اشتہار حوالے کیا اور کہا کہ یہ مسٹر گولبرن کی طرف سے ہے۔ اس کے ساتھ ہی اس نے کہا کہ مارننگ پوسٹ کی پچاس کاپیاں اور دوسری صبح گولبرن کے کمیٹی روم بھیجی جاتی ہیں۔

دوسرے دن ۷ مئی کی صبح کو اخبار شائع ہوا اور اس میں ایک پیراگراف اس طرح تھا۔

" ہمیں معلوم ہوا ہے کہ کچھ حالات کی بنا پر جن سے عوام کو کوئی سروکار نہیں ہونا چاہیے۔ مسٹر گولبرن نے یونیورسٹی سے الیکشن نہ لڑنے کا فیصلہ کیا ہے۔ ان کی سائنسی کاوشیں، اور کارنامے قابل ذکر ہیں۔ وہ فلاسفیکل ٹرانزکشن میں تویں (Philosophical Transactions) کی صحیح تصیح پر مضمون لکھنے والے مصنف کی حیثیت سے مشہور ہیں۔ ان کا پانی کی کاسنگ (... tion) کی مساوات (...) کی تحقیق کا مرغوب تعلیمات پر اثر اعداد

ہوگا ـــــ۔"
حالانکہ اس خبر کے شائع ہونے سے یونیورسٹی کے استادوں کے لئے ایک زبردست تفریح کا سامان مہیا ہوگیا لیکن بظاہر دِگ کے نظریہ کے برخلاف مسٹر گوبرن کو کوئی خاص نقصان نہیں پہنچا' اور وہ منتخب ہوگئے۔

لیکن اس اشتہار کو جلدی ہی ایسے بڑے فرضیوں (hoaxes) میں شامل کر لیا گیا جو یونیورسٹی سے وابستہ ہے۔

یہ دراصل بہت چالاکی اور ذہانت کا کام تھا۔ کیونکہ اس میں جو کچھ تھا اس میں کافی سچائی تھی۔ پس جس کسی نے دائرے کو مربع کرنے کا حل معلوم کر لیا۔ وہ بلاشبہ یونیورسٹی میں سب سے بڑی عزت کا مستحق ہوتا۔ اس کے علاوہ رائل سوسائٹی کے فلاسفیکل ٹرانزکشن میں جو مضامین چھپے ہیں وہ ریاضی یا سائنس کے نہایت اعلیٰ پائے کے مضامین ہوتے ہیں۔

اشتہار کو بہت چالاکی سے لکھا گیا تھا۔ کیونکہ بہت ہی گنے چنے الفاظ کا استعمال کیا گیا تھا، تاکہ پوسٹ کا ایڈیٹر بالکل آخری لمحہ پر رقبہ پاکر" دائرے کے قطر کی تصحیح "کے بارے میں سوال نہ پوچھنے پر معاف کیا جائے۔ کیونکہ یہ اصطلاح عام استعمال میں نہیں تھی۔ اگر اشتہار لانے والا مروج اصطلاح دائرے کو مکعب کرنا استعمال کرتا تو غالباً ایڈیٹر اس "گپ" کو پہچان جاتا۔ اصطلاح لیوز کاسٹک کو بھی خوبصورتی کے ساتھ چنا گیا۔ کیونکہ لفظ لیوز کے معنی چاند کے ہوتے ہیں اور جس سے ظاہر ہے کہ کسی ممتاز ریاضی داں نے کوئی ایسی دریافت کی ہے جو چاند کے متعلق ہے۔

لیکن کیمبرج میں حساب داں اور سائنسداں لیوز کاسٹک کی مساوات پر تضحیک آمیز ہنسی ہنستے تھے۔ اُن میں سے بیشتر نے کاسٹک منحنی ('caustic curves') کا مطالعہ کیا تھا۔ لیکن لیوز کاسٹک سلور نائٹریٹ کا دوسرا نام تھا۔ (ایک شے جو چھوٹی سفید چھڑیوں کی شکل میں جراحی میں جلدی یا زخم کو داغنے یا جلانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔)

اس گپ کے لئے جس آدمی پر شبہ تھا وہ چارلس بیبیج (Charles Babbage) تھا جو کہ ایک مشہور حساب کا استاد تھا ـــــ اپنی مشہور کتاب بیبیج (Passages) میں وہ گپ کی یاد تازہ کرتے ہوئے کہتا ہے ـــ "میں ایک قطعی غیر نقصان دہ ہجو (harmless squib) کا ذکر کرتا ہوں، جو کہ مجھے یقین ہے دونوں فریقوں کے لئے تفریح کا سامان بنا، جو کہ مجھے بتایا گیا۔ مسٹر کیونڈش کے کیفی روم میں گھڑا گیا۔" اس کے بعد بیبیج

نے اس واقعہ کو اتنا زیادہ تفصیل سے بیان کیا کہ کیمبرج کے ایک اور ریاضی داں نے کہا ـــــ "میرے خیال میں جس آدمی کے بارے میں ذکر ہے صرف وہی واحد شخص ہے جسے کاڑی اور اخبار کی زیادہ کاپیوں کے بارے میں اتنی تفصیل سے واقفیت ہے ــ" اس کے خیال میں اس "گپ" کا موجد بیبیج تھا.

مسٹر گولبرن، جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے، چناؤ میں کامیاب رہا اور مرتے دم تک یونیورسٹیوں کی پارلیمنٹ میں نمائندگی کرتا رہا۔ ۱۸۳۰ء کا الیکشن ایک طرح سے سب کے لئے آزادانہ مقابلہ ('free fight') تھا اور اس میں ہر طرح کی سرگرمیوں کی کھلی چھوٹ تھی۔ آجکل کے زمانے میں اس طرح کی "گپ" بہت مہنگی پڑتی اور ثابت ہونے پر اس کا ذمہ دار شخص سخت سزا کا مستحق ہوتا.

اس قصہ کا سب سے کامیاب نتیجہ یہ رہا کہ اس واقعے کے چار سال بعد گولبرن کا بیٹا سکنڈ رینگلر (Second Wrangler) ہوا. یہ خطاب اس کامیاب انڈر گریجویٹ کو دیا جاتا ہے جو کہ ریاضی کی ٹرائی پوز (Mathematical Tripos) میں دوئم آیا ہو. ٹرائی پوز یونیورسٹی میں بی. اے. کی ڈگری کے لئے آخری امتحان ہے۔

27. سائنسدانوں کو محتاط ہونا سکھایا گیا

انگلینڈ کا بادشاہ چارلس دوئم اپنے زمانے کی سائنس میں بہت دلچسپی رکھتا تھا اور خاص طور سے ان تجربات میں جو جہاز رانی کے متعلق تھے۔ ان تجربات کو دیکھ کر وہ بہت لطف اندوز ہوتا تھا۔ کیونکہ اس کی جہاز رانی کے بارے میں معلومات صحیح اور مستند تھیں۔ اس نے ان پر خصوصی توجہ دی کہ کس قسم کی لکڑی کو پانی کی کم از کم گہرائی میں تیرایا جا سکتا تھا اور کس قسم کے اشکال پانی کو کاٹنے اور پیچھے [illegible] بنانے کے لئے سب سے زیادہ موزوں ہیں۔ تیرتی ہوئی اشیاء میں دلچسپی مندرجہ ذیل کہانی سے ظاہر ہوتی ہے:

> ایک بار جب رائل سوسائٹی کے فیلو ـــــ ملے تو چارلس نے اُن کے سامنے یہ مسئلہ رکھا ــــ اگر پانی بھرے ایک تسلے کو وزن کریں اور پھر اس کے اندر ایک زندہ مچھلی ڈال کر تولیں تو وزن میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی لیکن اگر اس کے اندر ایک مری ہوئی مچھلی ڈالیں تو وزن میں زیادتی ایک مری ہوئی مچھلی کے برابر ہوتی ہے۔ اُس نے وجہ پوچھی۔

سوسائٹی کے بیشتر فیلوز آرشمیدس کی، سنار کے بنائے ہوئے تاج پر تحقیق سے واقف تھے اور یہ بھی جانتے تھے کہ ایک ٹھوس شے ہوا کے مقابلے میں پانی میں کم وزن دیتی ہے۔ لیکن اس سوال کا جواب کوئی بھی ایک دم نہیں دے پایا۔ کیونکہ بادشاہ نے خود ایک مسئلہ رکھا، جس کو حل کرنا تھا اور یہ سوسائٹی کی عزت کا سوال تھا۔

[illegible] سائنسدانوں کی [illegible] کو سلام کیا گیا اور اس کے بعد ایک طویل مباحثہ ہوا۔ اس سے پہلے نہ سنے جانے والے مسئلے کے حل کے لئے بہت سے مکمل دلائل پیش کئے گئے لیکن کوئی بھی

تسلی بخش نہیں تھا۔

جب انھوں نے اس مسئلہ پر بحث کرنے میں کافی وقت گزار لیا تو ایک فیلو کو ایک اچھا اصول یاد آیا۔ جس کو اس نے اسکول میں سیکھا تھا۔ اُسے لاطینی مثل میں دیا گیا تھا۔ "تحقیق کرنے سے پہلے اس کے بیان کی زبان پر غور کرو۔" یہ یقین کر لو کہ کیا واقعی میں ایسا ہوتا ہے۔ اس لئے اس نے جرأت کے ساتھ یہ تجویز پیش کی۔ اس مسئلہ کی وجہ معلوم کرنے سے پہلے کہ مری ہوئی اور زندہ مچھلی میں فرق کیوں ہوتا ہے؟ یہ بات پوری طرح طے ہو جانی چاہئے کہ کیا واقعی ایسا ہوتا ہے؟

یہ بیان جمع ہوئے سائنسدانوں اور درباریوں کے لئے بلا جرأت مندانہ تھا۔ وہ اس خیال سے دہل گئے کہ کوئی شخص بادشاہ پر شبہ کر سکتا ہے۔ کیونکہ وہ کبھی غلطی نہیں کر سکتا۔ ایک فیلو نے اعلان کیا کہ بادشاہ کے بیان پر شبہ کرنا غداری ہے اور یہ کہنا کہ بادشاہ کا بیان غلط ہے۔ سنگین جرم ہے۔ دوسرے فیلوز کہنے لگے کہ وہ بہت دنوں سے واقف ہیں کہ بادشاہ نے جو کہا وہ بالکل ٹھیک کہا۔ یعنی یہ حقیقت ہے کہ زندہ مچھلی سے وزن میں کوئی اضافہ نہیں ہوتا۔ جبکہ ایک مردہ مچھلی سے ہوتا ہے۔

چارلس دوئم نے اپنے سائنسدانوں کو چکرا دیا۔

اس فضول بحث میں اچھا خاصہ وقت لوگوں نے تلف کیا۔ تب اس فیلو نے تجویز رکھی کہ انھیں خود دیکھنا چاہیے کہ واقعی میں اصلیت کیا ہے۔ اس وقت پانی سے بھری طشت کو لایا گیا اور اس کا وزن کیا گیا۔ پھر اس میں ایک زندہ مچھلی ڈالدی گئی جو کہ ابھی تک سانس لے رہی تھی۔ سب نے نتیجہ

انتظار کیا جبکہ مچھلی اور پانی کا وزن لیا گیا اور یہ وزن خالی پانی و طشت کے وزن سے زیادہ تھا۔ پھر زندہ مچھلی کو باہر نکالا گیا اور اُس کے مر جانے پر طشت میں ڈال کر وزن کیا گیا تو معلوم ہوا کہ مری مچھلی کا وزن بھی اتنا ہی تھا جتنا کہ زندہ مچھلی کا تھا۔ تب انھیں اپنی حماقت کا احساس ہوا۔ چارلس نے جو کہ زندہ دل اور خوش مزاج بادشاہ کہلاتا تھا، دراصل اُن سے مذاق کیا تھا۔

+ + +

یہ کہانی اچھی اور مزیدار ہے لیکن ساتھ ہی سبق آموز بھی۔ غالباً یہ فرضی یا من گھڑت کہانیوں میں سے ایک ہے۔ اس قسم کے واقعہ کا تذکرہ رائل سوسائٹی کی معتبر تاریخ میں نہیں ملتا۔ کیونکہ اگر یہ شاہی مذاق واقعتاً پیش آتا تو اس کا ذکر کہیں نہ کہیں ضرور ملتا۔ برخلاف اس کے تاریخ میں اس کا ریکارڈ ہے کہ رائل سوسائٹی ایک زمانے میں توہین کا نشانہ بنی۔ دراصل خاص طور پر ایک آدمی کے سبب جس کو ممبرشپ دینے سے انکار کر دیا گیا تھا۔ بدلے میں اُس نے رائل سوسائٹی کے بارے میں ہر طرح کے حماقت انگیز کہانی قصے گھڑے، جن میں کوئی صداقت نہ تھی۔ اُن میں سے ایسی ہی ایک حیرت انگیز کہانی جو کہ ایک کتاب پر مبنی تھی اور اس وقت لکھی گئی تھی جبکہ تار کے پانی (tar-water) کو خون کو اچھی حالت میں رکھنے کے لئے تجویز کیا گیا تھا۔

رائل سوسائٹی کو اپنی ایک میٹنگ میں ایک مراسلہ پورٹس ماؤتھ سے ملا کہ ایک جہاز راں نے مستول کے سرے سے گر کر اپنی ایک ٹانگ توڑ لی۔ لیکن پٹیوں اور تار کے پانی کے خوب استعمال سے اس کی ٹانگ تین دن میں چلنے پھرنے کے قابل ہو گئی۔ یہ مراسلہ کافی عرصے تک ایک سرگرم بحث کا موضوع بنا رہا لیکن اس دوران ایک اور دستی خط موصول ہوا۔ جس میں تحریر تھا کہ جلدی میں مصنف یہ لکھنا بھول گیا ہے کہ جہاز راں کی ایک ٹانگ لکڑی کی تھی۔

چارلس اور زندہ مردہ مچھلی کی کہانی غالباً اسی طرح کی ایک کہانی تھی اور ممکن ہے یہ بھی اسی آدمی کی ایجاد ہو۔

لیکن کہانی کی بنیاد ایک اور واقعہ سے منسلک کی جا سکتی ہے جو کہ ۱۶۲۰ء میں ہوا۔ کہا جاتا ہے کہ فرانس کا بادشاہ لوئیز (Louis XIII) نے اپنے درباریوں سے پوچھا کہ جب ایک زندہ مچھلی کو پانی سے بھرے پیالے میں ڈالا جاتا ہے تو کچھ پانی باہر چھلک جاتا ہے لیکن جب ایک مری مچھلی کو ڈالا جاتا ہے تو پانی نہیں چھلکتا۔ درباریوں نے کافی غور و خوض کے بعد ہی کوئی نتیجہ اخذ نہیں

گیا۔ اس کی وجہ سمجھ میں نہیں آسکی۔ آخرکار انھوں نے ایک مالی کو ایک پیالا اور زندہ مچھلی لانے کو کہا۔ اس نے پیالے کو اُوپر تک بھرا اور اس میں زندہ مچھلی ڈالی۔ پیالہ پانی سے لبریز ہوا اور مچھلی باہر نکال لی۔ مچھلی کے مرجانے کے بعد پھر پیالہ میں ڈالی اور تب سب نے دیکھا کہ پیالہ پھر اسی طرح لبریز ہوگیا۔

چارلس دوئم کی کہانی کی ایک اور روایت ہے جس کے مطابق حل نکالنے کے لئے سائنسداں جب ایک دوسرے سے بحث کرتے ہوئے تھک کر چور ہوگئے تو ایک آدمی نے بے باکی سے کہا کہ بیان جھوٹا ہے اور اس میں بحث کی کوئی گنجائش نہیں ہے۔ اس پر بادشاہ نے نہایت خوش طبعی سے جواب دیا۔ "تم ٹھیک کہتے ہو۔"

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان کی چند مطبوعات

نوٹ: طلبہ واساتذہ کے لیے خصوصی رعایت۔ تاجران کتب کو حسب ضوابط کمیشن دیا جائے گا۔

سائنس دانوں کی کہانیاں

مصنف: بلراج پوری

صفحات: 52

قیمت: -/13 روپے

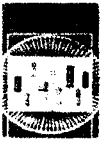
سائنس کے کرشمے

مترجم: پروفیسر طلعت عزیز

صفحات: 140

قیمت: -/65 روپے

بجلی کی کہانی



مصنفین: اے کے چکروتی،
ایس سی بھٹاچاریہ
مترجم: شبانہ اسلام
صفحات: 88
قیمت: -/18 روپے

خواب مشین

مصنف: سیر گھوش، ہرچانسل
مترجم: اقبال مہدی
صفحات: 108
قیمت: -/24 روپے

خفیہ کوڈ

مصنف: سدھا گویل
مترجم: محمد جمال الدین خاں
صفحات: 32
قیمت: -/20 روپے

ہوائی جہاز اور اس کی تکنیک

مصنف: نوکلا رائے
مترجم: سید رضا حیدر
صفحات: 32
قیمت: -/12 روپے

ISBN : 988-817587-4350

9 788175 874350

कौमी काउन्सिल बराए फ़रोग़-ए-उर्दू ज़बान

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

National Council for Promotion of Urdu Language

Farogh-e-Urdu Bhawan, FC-33/9, Institutional Area,
Jasola, New Delhi-110025